

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

#^{RS}
Z
2-11-02

JC996 U.S. PRO
09/992017



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年11月27日

出願番号

Application Number:

特願2000-360372

出願人
Applicant(s):

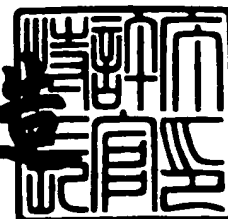
株式会社東芝

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 6月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 A000006857

【提出日】 平成12年11月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04L 29/00

【発明の名称】 データ伝送システムとそのノード装置および監視制御装置

【請求項の数】 42

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株式会社東芝日野工場内

 【氏名】 田原 靖文

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株式会社東芝日野工場内

 【氏名】 末次 弘宗

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株式会社東芝日野工場内

 【氏名】 馬場 賢二

【特許出願人】

 【識別番号】 000003078

 【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

 【識別番号】 100058479

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鈴江 武彦

 【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データ伝送システムとそのノード装置および監視制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 主トラフィックを収容するリソースと、前記主トラフィックとは別の副トラフィックを収容するリソースとを備え、前記主トラフィックに係わる障害が発生した場合に前記副トラフィックのリソースに前記主トラフィックを迂回させて当該主トラフィックを救済するセルフヒーリング機能を備えたデータ伝送システムにおいて、

当該システムにおいて定義される所定の単位に対して、前記セルフヒーリング機能を抑圧する手段を具備することを特徴とするデータ伝送システム。

【請求項2】 主トラフィックを伝送する現用系伝送路と、前記主トラフィックとは別の副トラフィックを伝送可能な予備系伝送路とを介して複数のノード装置をリング状に接続したデータ伝送システムにおいて、

前記主トラフィックに係わる障害が発生した場合に、前記主トラフィックの伝送パスを前記予備系伝送路に切り替えて当該主トラフィックを前記予備系伝送路に迂回させる切替処理を行うセルフヒーリング機能制御手段と、

隣接するノード装置に挟まれたセグメントが任意に指定されたとき、前記現用系伝送路の当該指定されたセグメントを含む伝送パスに設定された主トラフィックが、前記セルフヒーリング機能制御手段による前記切替処理により前記予備系伝送路に迂回することを禁止する切替禁止制御手段とを具備することを特徴とするデータ伝送システム。

【請求項3】 前記切替禁止制御手段は、前記現用系伝送路の主トラフィックが、前記指定されたセグメントの前記予備系伝送路に迂回することを禁止することを特徴とする請求項2に記載のデータ伝送システム。

【請求項4】 主トラフィックを伝送する現用系伝送路と、前記主トラフィックとは別の副トラフィックを伝送可能な予備系伝送路とを介して複数のノード装置をリング状に接続したデータ伝送システムにおいて、

前記主トラフィックに係わる障害が発生した場合に、前記主トラフィックの伝送パスを前記予備系伝送路に切り替えて当該主トラフィックを前記予備系伝送路

に迂回させる切替処理を行うセルフヒーリング機能制御手段と、

前記現用系伝送路に設定された伝送パスが任意に指定されたとき、当該伝送パスに設定された主トラフィックが、前記セルフヒーリング機能制御手段による前記切替処理により前記予備系伝送路に迂回することを禁止する切替禁止制御手段とを具備することを特徴とするデータ伝送システム。

【請求項 5】 前記切替禁止制御手段は、前記現用系伝送路の主トラフィックが、前記指定された伝送パスに対応する前記予備系伝送路側のリソースに迂回することを禁止することを特徴とする請求項 4 に記載のデータ伝送システム。

【請求項 6】 前記予備系伝送路に前記副トラフィック用の伝送パスが存在し、当該前記副トラフィック用の伝送パスが、前記指定された伝送パスに対応する前記予備系伝送路側のリソースを含んでいる場合に、

前記切替禁止制御手段は、当該副トラフィック用の伝送パスが設定されたリソースの全てに渡って前記現用系伝送路の主トラフィックが迂回することを禁止することを特徴とする請求項 5 に記載のデータ伝送システム。

【請求項 7】 主トラフィックを伝送する多重化回線としてなる現用系伝送路と、前記主トラフィックとは別の副トラフィックを伝送可能な多重化回線としてなる予備系伝送路とを介して複数のノード装置をリング状に接続したデータ伝送システムにおいて、

前記主トラフィックに係わる障害が発生した場合に、前記主トラフィックの伝送パスを前記予備系伝送路に切り替えて当該主トラフィックを前記予備系伝送路に迂回させる切替処理を行うセルフヒーリング機能制御手段と、

前記現用系伝送路における多重化の際の単位となるリソースが任意に指定されたとき、当該リソースを含む伝送パスに設定された主トラフィックが、前記セルフヒーリング機能制御手段による前記切替処理により前記予備系伝送路に迂回することを禁止する切替禁止制御手段とを具備することを特徴とするデータ伝送システム。

【請求項 8】 前記切替禁止制御手段は、前記現用系伝送路の主トラフィックが、前記指定された多重化の際の単位となるリソースに対応する前記予備系伝送路側のリソースに迂回することを禁止することを特徴とする請求項 7 に記載の

データ伝送システム。

【請求項 9】 主トラフィックを伝送する現用系伝送路と、前記主トラフィックとは別の副トラフィックを伝送可能な予備系伝送路とを介して複数のノード装置をリング状に接続したデータ伝送システムにおいて、

前記主トラフィックに係わる障害が発生した場合に、前記主トラフィックの伝送パスを前記予備系伝送路に切り替えて当該主トラフィックを前記予備系伝送路に迂回させる切替処理を行うセルフヒーリング機能制御手段と、

前記現用系伝送路における伝送パス設定の際の最小単位となるリソースが任意に指定されたとき、当該リソースを含む伝送パスに設定された主トラフィックが、前記セルフヒーリング機能制御手段による前記切替処理により前記予備系伝送路に迂回することを禁止する切替禁止制御手段とを具備することを特徴とするデータ伝送システム。

【請求項 10】 前記切替禁止制御手段は、前記現用系伝送路の主トラフィックが、前記指定された伝送パス設定の際の最小単位となるリソースに対応する前記予備系伝送路側のリソースに迂回することを禁止することを特徴とする請求項 9 に記載のデータ伝送システム。

【請求項 11】 前記セルフヒーリング機能制御手段による前記切替処理により前記予備系伝送路に迂回することを禁止する属性を付加した伝送パスを生成する手段を具備することを特徴とする請求項 2 乃至 10 のいずれかに記載のデータ伝送システム。

【請求項 12】 前記セルフヒーリング機能制御手段による前記切替処理により前記予備系伝送路に迂回することを禁止された伝送パスが存在する場合に、当該伝送パスに対する迂回の禁止を解除する手段を具備することを特徴とする請求項 2 乃至 10 のいずれかに記載のデータ伝送システム。

【請求項 13】 前記現用系伝送路および予備系伝送路がいずれも多重化回線であり、隣接する複数の多重化単位に渡って連結された伝送パスが前記指定されたオブジェクトを含む場合に、

前記切替禁止制御手段は、当該連結された伝送パスに設定された主トラフィックが、前記セルフヒーリング機能制御手段による前記切替処理により前記予備系

伝送路に迂回することを禁止することを特徴とする請求項 2 乃至 1 0 のいずれかに記載のデータ伝送システム。

【請求項 1 4】 主トラフィックを伝送する現用系伝送路と、前記主トラフィックとは別の副トラフィックを伝送可能な予備系伝送路とを介して複数のノード装置をリング状に接続し、前記主トラフィックに係わる障害が発生した場合に、前記主トラフィックの伝送パスを前記予備系伝送路に切り替えて当該主トラフィックを前記予備系伝送路に迂回させる切替処理を行うセルフヒーリング機能制御手段を備えたデータ伝送システムで使用される監視制御装置において、

隣接するノード装置に挟まれたセグメントを任意に指定する指定手段と、

この指定手段でいずれかのセグメントが指定されたとき、前記現用系伝送路の当該指定されたセグメントを含む伝送パスに設定された主トラフィックが、前記セルフヒーリング機能制御手段による前記切替処理により前記予備系伝送路に迂回することを禁止する旨の管理情報を生成する管理情報生成手段と、

この管理情報生成手段で生成された前記管理情報を含むセット要求メッセージを送出して、前記複数のノード装置のそれぞれに対して前記管理情報をセットする管理情報セット手段とを具備することを特徴とする監視制御装置。

【請求項 1 5】 前記管理情報生成手段は、前記現用系伝送路の主トラフィックが、前記指定されたセグメントの前記予備系伝送路に迂回することを禁止する旨を前記管理情報に含ませることを特徴とする請求項 1 4 に記載の監視制御装置。

【請求項 1 6】 主トラフィックを伝送する現用系伝送路と、前記主トラフィックとは別の副トラフィックを伝送可能な予備系伝送路とを介して複数のノード装置をリング状に接続し、前記主トラフィックに係わる障害が発生した場合に、前記主トラフィックの伝送パスを前記予備系伝送路に切り替えて当該主トラフィックを前記予備系伝送路に迂回させる切替処理を行うセルフヒーリング機能制御手段を備えたデータ伝送システムで使用される監視制御装置において、

前記現用系伝送路に設定された伝送パスを任意に指定する指定手段と、

この指定手段でいずれかの伝送パスが指定されたとき、当該伝送パスに設定された主トラフィックが、前記セルフヒーリング機能制御手段による前記切替処理

により前記予備系伝送路に迂回することを禁止する旨の管理情報を生成する管理情報生成手段と、

この管理情報生成手段で生成された前記管理情報を含むセット要求メッセージを送出して、前記複数のノード装置のそれぞれに対して前記管理情報をセットする管理情報セット手段とを具備することを特徴とする監視制御装置。

【請求項 17】 前記管理情報生成手段は、前記現用系伝送路の主トラフィックが、前記指定された伝送パスに対応する前記予備系伝送路側のリソースに迂回することを禁止する旨を前記管理情報に含ませることを特徴とする請求項 16 に記載の監視制御装置。

【請求項 18】 前記予備系伝送路に前記副トラフィック用の伝送パスが存在し、当該前記副トラフィック用の伝送パスが、前記指定された伝送パスに対応する前記予備系伝送路側のリソースを含んでいる場合に、

前記管理情報生成手段は、当該副トラフィック用の伝送パスが設定されたリソースの全てに渡って前記現用系伝送路の主トラフィックが迂回することを禁止する旨を前記管理情報に含ませることを特徴とする請求項 17 に記載の監視制御装置。

【請求項 19】 主トラフィックを伝送する多重化回線としてなる現用系伝送路と、前記主トラフィックとは別の副トラフィックを伝送可能な多重化回線としてなる予備系伝送路とを介して複数のノード装置をリング状に接続し、前記主トラフィックに係わる障害が発生した場合に、前記主トラフィックの伝送パスを前記予備系伝送路に切り替えて当該主トラフィックを前記予備系伝送路に迂回させる切替処理を行うセルフヒーリング機能制御手段を備えたデータ伝送システムで使用される監視制御装置において、

前記現用系伝送路における多重化の際の単位となるリソースを任意に指定する指定手段と、

この指定手段でいずれかのリソースが指定されたとき、当該リソースを含む伝送パスに設定された主トラフィックが、前記セルフヒーリング機能制御手段による前記切替処理により前記予備系伝送路に迂回することを禁止する旨の管理情報を生成する管理情報生成手段と、

この管理情報生成手段で生成された前記管理情報を含むセット要求メッセージを送出して、前記複数のノード装置のそれぞれに対して前記管理情報をセットする管理情報セット手段とを具備することを特徴とする監視制御装置。

【請求項 2 0】 前記管理情報生成手段は、前記現用系伝送路の主トラフィックが、前記指定された多重化の際の単位となるリソースに対応する前記予備系伝送路側のリソースに迂回することを禁止する旨を前記管理情報に含ませることを特徴とする請求項 1 9 に記載の監視制御装置。

【請求項 2 1】 主トラフィックを伝送する現用系伝送路と、前記主トラフィックとは別の副トラフィックを伝送可能な予備系伝送路とを介して複数のノード装置をリング状に接続し、前記主トラフィックに係わる障害が発生した場合に、前記主トラフィックの伝送パスを前記予備系伝送路に切り替えて当該主トラフィックを前記予備系伝送路に迂回させる切替処理を行うセルフヒーリング機能制御手段を備えたデータ伝送システムで使用される監視制御装置において、

前記現用系伝送路における伝送パス設定の際の最小単位となるリソースを任意に指定する指定手段と、

この指定手段でいずれかのリソースが指定されたとき、当該リソースを含む伝送パスに設定された主トラフィックが、前記セルフヒーリング機能制御手段による前記切替処理により前記予備系伝送路に迂回することを禁止する旨の管理情報を生成する管理情報生成手段と、

この管理情報生成手段で生成された前記管理情報を含むセット要求メッセージを送出して、前記複数のノード装置のそれぞれに対して前記管理情報をセットする管理情報セット手段とを具備することを特徴とする監視制御装置。

【請求項 2 2】 前記管理情報生成手段は、前記現用系伝送路の主トラフィックが、前記指定された伝送パス設定の際の最小単位となるリソースに対応する前記予備系伝送路側のリソースに迂回することを禁止する旨を前記管理情報に含ませることを特徴とする請求項 2 1 に記載の監視制御装置。

【請求項 2 3】 前記セルフヒーリング機能制御手段による前記切替処理により前記予備系伝送路に迂回することを禁止する属性を付加した伝送パスを生成するパス生成手段を具備することを特徴とする請求項 1 4 乃至 2 2 のいずれかに

記載の監視制御装置。

【請求項 2 4】 前記セルフヒーリング機能制御手段による前記切替処理により前記予備系伝送路に迂回することを禁止された伝送パスが存在する場合に、当該伝送パスに対する迂回の禁止を解除する解除手段を具備することを特徴とする請求項 1 4 乃至 2 2 のいずれかに記載の監視制御装置。

【請求項 2 5】 前記現用系伝送路および予備系伝送路がいずれも多重化回線であり、隣接する多重化単位に渡って連結された伝送パスが前記指定されたオブジェクトを含む場合に、

前記管理情報生成手段は、当該連結された伝送パスに設定された主トラフィックが、前記セルフヒーリング機能制御手段による前記切替処理により前記予備系伝送路に迂回することを禁止する旨を前記管理情報に含ませることを特徴とする請求項 1 4 乃至 2 2 のいずれかに記載の監視制御装置。

【請求項 2 6】 前記管理情報セット手段により前記複数のノード装置のそれぞれに対してセットされた管理情報を、少なくとも自装置の監視下にあるノード装置間で整合させる整合手段を具備することを特徴とする請求項 1 4 乃至 2 5 のいずれかに記載の監視制御装置。

【請求項 2 7】 主トラフィックを伝送する現用系伝送路と、前記主トラフィックとは別の副トラフィックを伝送可能な予備系伝送路とを介して複数のノード装置をリング状に接続したデータ伝送システムで使用される前記ノード装置において、

前記主トラフィックに係わる障害が発生した場合に、前記主トラフィックの伝送パスを前記予備系伝送路に切り替えて当該主トラフィックを前記予備系伝送路に迂回させる切替処理を行うセルフヒーリング機能制御手段と、

隣接するノード装置に挟まれたセグメントのいずれかを指定して、前記現用系伝送路の当該指定されたセグメントを含む伝送パスに設定された主トラフィックが、前記セルフヒーリング機能制御手段による前記切替処理により前記予備系伝送路に迂回することを禁止する旨の管理情報を含むセット要求メッセージを受信した場合に、当該セット要求メッセージを受け付け、このメッセージに含まれる管理情報を解釈して自装置にセットすべき管理情報を生成するセット要求受け付

け手段と、

このセット要求受け付け手段で生成された管理情報を記憶する記憶手段と、

この記憶手段に記憶された管理情報に基づき、前記セルフヒーリング機能制御手段による前記切替処理を一部禁止する切替禁止制御手段とを具備することを特徴とするノード装置。

【請求項 2 8】 前記セット要求受け付け手段は、前記現用系伝送路の主トラフィックが、前記指定されたセグメントの前記予備系伝送路に迂回することを禁止する旨を前記自装置にセットすべき管理情報に含ませることを特徴とする請求項 2 7 に記載のノード装置。

【請求項 2 9】 主トラフィックを伝送する現用系伝送路と、前記主トラフィックとは別の副トラフィックを伝送可能な予備系伝送路とを介して複数のノード装置をリング状に接続したデータ伝送システムで使用される前記ノード装置において、

前記主トラフィックに係わる障害が発生した場合に、前記主トラフィックの伝送パスを前記予備系伝送路に切り替えて当該主トラフィックを前記予備系伝送路に迂回させる切替処理を行うセルフヒーリング機能制御手段と、

前記現用系伝送路に設定された伝送パスのいずれかを指定して、当該伝送パスに設定された主トラフィックが、前記セルフヒーリング機能制御手段による前記切替処理により前記予備系伝送路に迂回することを禁止する旨の管理情報を含むセット要求メッセージを受信した場合に、当該セット要求メッセージを受け付け、このメッセージに含まれる管理情報を解釈して自装置にセットすべき管理情報を生成するセット要求受け付け手段と、

このセット要求受け付け手段で生成された管理情報を記憶する記憶手段と、

この記憶手段に記憶された管理情報に基づき、前記セルフヒーリング機能制御手段による前記切替処理を一部禁止する切替禁止制御手段とを具備することを特徴とするノード装置。

【請求項 3 0】 前記セット要求受け付け手段は、前記現用系伝送路の主トラフィックが、前記指定された伝送パスに対応する前記予備系伝送路側のリソースに迂回することを禁止する旨を前記自装置にセットすべき管理情報に含ませる

ことを特徴とする請求項 29 に記載のノード装置。

【請求項 31】 前記予備系伝送路に前記副トラフィック用の伝送パスが存在し、当該前記副トラフィック用の伝送パスが、前記指定された伝送パスに対応する前記予備系伝送路側のリソースを含んでいる場合に、

前記セット要求受け付け手段は、当該副トラフィック用の伝送パスが設定されたリソースの全てに渡って前記現用系伝送路の主トラフィックが迂回することを禁止する旨を前記自装置にセットすべき管理情報に含ませることを特徴とする請求項 30 に記載のノード装置。

【請求項 32】 主トラフィックを伝送する多重化回線としてなる現用系伝送路と、前記主トラフィックとは別の副トラフィックを伝送可能な多重化回線としてなる予備系伝送路とを介して複数のノード装置をリング状に接続したデータ伝送システムで使用される前記ノード装置において、

前記主トラフィックに係わる障害が発生した場合に、前記主トラフィックの伝送パスを前記予備系伝送路に切り替えて当該主トラフィックを前記予備系伝送路に迂回させる切替処理を行うセルフヒーリング機能制御手段と、

前記現用系伝送路における多重化の際の単位となるリソースのいずれかを指定して、当該リソースを含む伝送パスに設定された主トラフィックが、前記セルフヒーリング機能制御手段による前記切替処理により前記予備系伝送路に迂回することを禁止する旨の管理情報を含むセット要求メッセージを受信した場合に、当該セット要求メッセージを受け付け、このメッセージに含まれる管理情報を解釈して自装置にセットすべき管理情報を生成するセット要求受け付け手段と、

このセット要求受け付け手段で生成された管理情報を記憶する記憶手段と、

この記憶手段に記憶された管理情報に基づき、前記セルフヒーリング機能制御手段による前記切替処理を一部禁止する切替禁止制御手段とを具備することを特徴とするノード装置。

【請求項 33】 前記セット要求受け付け手段は、前記現用系伝送路の主トラフィックが、前記指定された多重化の際の単位となるリソースに対応する前記予備系伝送路側のリソースに迂回することを禁止する旨を前記自装置にセットすべき管理情報に含ませることを特徴とする請求項 32 に記載のノード装置。

【請求項34】 主トラフィックを伝送する現用系伝送路と、前記主トラフィックとは別の副トラフィックを伝送可能な予備系伝送路とを介して複数のノード装置をリング状に接続したデータ伝送システムで使用される前記ノード装置において、

前記主トラフィックに係わる障害が発生した場合に、前記主トラフィックの伝送パスを前記予備系伝送路に切り替えて当該主トラフィックを前記予備系伝送路に迂回させる切替処理を行うセルフヒーリング機能制御手段と、

前記現用系伝送路における伝送パス設定の際の最小単位となるリソースのいずれかを指定して、当該リソースを含む伝送パスに設定された主トラフィックが、前記セルフヒーリング機能制御手段による前記切替処理により前記予備系伝送路に迂回することを禁止する旨の管理情報を含むセット要求メッセージを受信した場合に、当該セット要求メッセージを受け付け、このメッセージに含まれる管理情報を解釈して自装置にセットすべき管理情報を生成するセット要求受け付け手段と、

このセット要求受け付け手段で生成された管理情報を記憶する記憶手段と、

この記憶手段に記憶された管理情報に基づき、前記セルフヒーリング機能制御手段による前記切替処理を一部禁止する切替禁止制御手段とを具備することを特徴とするノード装置。

【請求項35】 前記セット要求受け付け手段は、前記現用系伝送路の主トラフィックが、前記指定された伝送パス設定の際の最小単位となるリソースに対応する前記予備系伝送路側のリソースに迂回することを禁止する旨を前記自装置にセットすべき管理情報に含ませることを特徴とする請求項34に記載のノード装置。

【請求項36】 前記パス生成手段は、主トラフィックが、前記セルフヒーリング機能制御手段による前記切替処理により自己の伝送リソースに迂回することを禁止する属性を付加した伝送パスを前記予備系伝送路に生成することを特徴とする請求項23に記載の監視制御装置。

【請求項37】 主トラフィックを伝送する現用系伝送路と、前記主トラフィックとは別の副トラフィックを伝送可能な予備系伝送路とを介して複数のノード

ド装置をリング状に接続したデータ伝送システムにおいて、

前記主トラフィックに係わる障害が発生した場合に、前記主トラフィックの伝送パスを前記予備系伝送路に切り替えて当該主トラフィックを前記予備系伝送路に迂回させる切替処理を行うセルフヒーリング機能制御手段と、

当該システムにおけるリソースが任意に指定されたとき、当該リソースにおける伝送パスの有無に拘わらず、当該リソースに設定される主トラフィックが、前記セルフヒーリング機能制御手段による前記切替処理により前記予備系伝送路に迂回することを禁止する切替禁止制御手段とを具備することを特徴とするデータ伝送システム。

【請求項 3 8】 前記切替禁止制御手段は、前記現用系伝送路の主トラフィックが、前記指定されたリソースの前記予備系伝送路に迂回することを禁止することを特徴とする請求項 3 7 に記載のデータ伝送システム。

【請求項 3 9】 主トラフィックを伝送する現用系伝送路と、前記主トラフィックとは別の副トラフィックを伝送可能な予備系伝送路とを介して複数のノード装置をリング状に接続し、前記主トラフィックに係わる障害が発生した場合に、前記主トラフィックの伝送パスを前記予備系伝送路に切り替えて当該主トラフィックを前記予備系伝送路に迂回させる切替処理を行うセルフヒーリング機能制御手段を備えたデータ伝送システムで使用される監視制御装置において、

当該システムにおけるリソースを任意に指定する指定手段と、

この指定手段で何らかのリソースが指定されたとき、当該リソースにおける伝送パスの有無に拘わらず、前記現用系伝送路の当該指定されたリソースを含む伝送パスに設定される主トラフィックが、前記セルフヒーリング機能制御手段による前記切替処理により前記予備系伝送路に迂回することを禁止する旨の管理情報を生成する管理情報生成手段と、

この管理情報生成手段で生成された前記管理情報を含むセット要求メッセージを送出して、前記複数のノード装置のそれぞれに対して前記管理情報をセットする管理情報セット手段とを具備することを特徴とする監視制御装置。

【請求項 4 0】 前記管理情報生成手段は、前記現用系伝送路の主トラフィックが、前記指定されたリソースの前記予備系伝送路に迂回することを禁止する

旨を前記管理情報に含ませることを特徴とする請求項 3 9 に記載の監視制御装置

【請求項 4 1】 主トラフィックを伝送する現用系伝送路と、前記主トラフィックとは別の副トラフィックを伝送可能な予備系伝送路とを介して複数のノード装置をリング状に接続したデータ伝送システムで使用される前記ノード装置において、

前記主トラフィックに係わる障害が発生した場合に、前記主トラフィックの伝送パスを前記予備系伝送路に切り替えて当該主トラフィックを前記予備系伝送路に迂回させる切替処理を行うセルフヒーリング機能制御手段と、

前記データ伝送システムの何らかのリソースを指定して、前記現用系伝送路の当該指定されたリソースを含む伝送パスに設定された主トラフィックが、前記セルフヒーリング機能制御手段による前記切替処理により前記予備系伝送路に迂回することを禁止する旨の管理情報を含むセット要求メッセージを受信した場合に、当該セット要求メッセージを受け付け、このメッセージに含まれる管理情報を解釈して自装置にセットすべき管理情報を生成するセット要求受け付け手段と、

このセット要求受け付け手段で生成された管理情報を記憶する記憶手段と、

この記憶手段に記憶された管理情報に基づき、前記セルフヒーリング機能制御手段による前記切替処理を一部禁止する切替禁止制御手段とを具備することを特徴とするノード装置。

【請求項 4 2】 前記セット要求受け付け手段は、前記現用系伝送路の主トラフィックが、前記指定されたリソースの前記予備系伝送路に迂回することを禁止する旨を前記自装置にセットすべき管理情報に含ませることを特徴とする請求項 4 1 に記載のノード装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば光海底ケーブルシステムなどのデータ伝送システムと、当該システムで使用されるノード装置および監視制御装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

国際光海底ケーブルシステムなどのような基幹網では、ネットワークに障害が発生した場合でも通信が途絶えることなくデータ伝送を継続できることが要求されるため、様々な手法により通信の信頼性を確保している。このような大規模かつ大容量のネットワークでは、ネットワークをRing型で構築し、かつ伝送路として現用系伝送路（サービス（SRV）伝送路）と予備系伝送路（プロテクション（PRT）伝送路）とを備えた構成が主流となっている。

【0003】

この種のネットワークでは、ネットワークに障害が発生していない状態ではSRV伝送路にはサービストラフィック（SRV traffic）を、PRT伝送路には、エキストラトラフィック（Extra traffic）またはパートタイムトラフィック（P/T traffic）を収容し、SRV伝送路に障害が発生したときには、Extra trafficまたはP/T trafficを切断（Drop）してSRV trafficをPRT側に切り替え、SRV trafficのプロテクションを実現している。なおネットワークに障害がない状態では、SRV trafficよりも優先度の低いExtra trafficまたはP/T traffic をPRT伝送路に収容することも可能である。

【0004】

この種のネットワークとしては、例えばSDH（Synchronous Digital Hierarchy）に準拠するシステムや、米国標準としてのSONET（Synchronous Optical Network）に準拠するシステムなどがある。特に、上記したSRV trafficのプロテクションに係わる処理はネットワーク内のノード装置間の情報授受による自律分散制御により実現されることが多く、その意味でセルフヒーリング機能と呼ばれる。この種の機能はSDHにおいてはAPS（Automatic Protection Switching）と称され、例えばITU（International Telecommunication Union）から頒布されたITU-T（Telecommunication Standardization Sector of ITU）勧告（Recommendation）G. 841などにその詳細が規定されている。

【0005】

ところで、近年のIP（Internet Protocol）技術の急速な進展に伴ってIPパケットの大容量高速伝送が可能になり、上述の基幹ネットワークとは別のルー

タネットワークを用いた障害回避技術が実現されつつある。このような技術の進展に伴い通信事業者のニーズも多様化してきており、ネットワークの運用面での自由度を現在よりもさらに高めることが要求されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

以上述べたように近年のIP技術の進展に伴って、通信事業者のニーズも多様化してきており、ネットワークの運用面での自由度を現在よりもさらに高めることが要求されている。

【0007】

本発明は上記事情によりなされたもので、その目的は、運用面での自由度の更なる向上を図ったデータ伝送システムとそのノード装置および監視制御装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明は、例えばサービストラフィックなどの主トラフィックを収容するリソースと、前記主トラフィックとは別の例えばエキストラトラフィックやパートタイムトラフィックなどの副トラフィックを収容するリソースとを備え、前記主トラフィックに係わる障害が発生した場合に前記副トラフィックのリソースに前記主トラフィックを迂回させて当該主トラフィックを救済する例えばAPS制御手段などのセルフヒーリング機能を備えた例えばSDH伝送システムなどのデータ伝送システムにおいて、

当該システムにおいて定義される所定の単位に対して、前記セルフヒーリング機能を抑圧する手段を具備することを特徴とする。

【0009】

なおここで言う「所定の単位」とは、例えば「セグメント」や、「伝送パス」や、時分割多重方式にあっては個々のタイムスロット、波長多重方式にあっては個々の波長などの「多重化の際の単位」や、あるセグメントの一つのタイムスロットなどの「伝送パス設定の際の最小単位」などを意味する。

【0010】

より具体的には、主トラフィックを伝送する現用系伝送路と、前記主トラフィックとは別の副トラフィックを伝送可能な予備系伝送路とを介して複数のノード装置をリング状に接続したデータ伝送システムにおいて、

前記主トラフィックに係わる障害が発生した場合に、前記主トラフィックの伝送パスを前記予備系伝送路に切り替えて当該主トラフィックを前記予備系伝送路に迂回させる切替処理を行う例えば A P S 制御手段などのセルフヒーリング機能制御手段と、隣接するノード装置に挟まれたセグメントが任意に指定されたとき、前記現用系伝送路の当該指定されたセグメントを含む伝送パスに設定された主トラフィックが、前記セルフヒーリング機能制御手段による前記切替処理により前記予備系伝送路に迂回することを禁止する切替禁止制御手段とを具備することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

このような手段を講じることにより、当該システムにおいて定義される所定の単位に対してセルフヒーリング機能によるサービストラフィックの救済が禁止されるようになる。これにより伝送路障害が生じた場合でも、上記所定の単位においては、予備系伝送路に設定された副トラフィックが切断されることがなくなり、障害の有無に拘わらず副トラフィックの伝送を継続できるようになる。これらのことから、運用面での自由度の更なる向上を図ることが可能になる。

【 0 0 1 2 】

従来のシステムでは、サービストラフィックに係わる障害が発生すると、当該サービストラフィックを予備系に迂回させる処理をいわば盲目的に実施していた。これに対して本発明では、上記サービストラフィックを予備系に迂回させる処理を、システムにおいて定義される所定の単位に対して、選択的に禁止するようにしている。このことは、当該単位に限り、現用系の状態に拘わらず予備系にトラフィックを伝送することが可能になることを意味する。またこのことは、見方を変えれば主トラフィックと副トラフィックとの間の優先度が互いに同格になることを意味する。

【 0 0 1 3 】

すなわち上記手段により、副トラフィックの盲目的な切断を避け得るようにな

るので、伝送容量を従来のシステムよりも見かけ上増やすことなどが可能になる。

【 0 0 1 4 】

また本発明の大きな特徴は、主トラフィックと副トラフィックとの間の優先度を互いに同格とする設定をネットワーク全体に渡って実施するのではなく、システム内リソースのある一部のオブジェクトのみを指定して、この指定されたオブジェクトに関してのみ、上記設定を有効とする点にある。

【 0 0 1 5 】

なお、上記したような、主トラフィックと副トラフィックとの間の優先度を互いに同格とする設定については、例えば上記ITU-T勧告G. 841 (10/98)などに、NUT (Non-pre-emptible unprotected traffic) としてその概念が記載されている。

【 0 0 1 6 】

本明細書は、上記のNUTのような概念そのものを開示することを目的としない。本明細書は、例えばNUTに代表されるような冗長切り替えの抑圧に係わる手法をデータ伝送システム、監視制御装置、ノード装置などの観点から実現するための手段を開示するものである。また本明細書では、主トラフィックと副トラフィックとの間の優先度を互いに同格とする設定につき、監視制御装置におけるオペレーションや、監視制御装置からの外部要求を受信した被監視装置（ノード装置）の動作などに関連付けて説明する。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

次に、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

図1は、本発明の実施の形態に係わるデータ伝送システムの構成を示す図である。このシステムはSDHに準拠し、ITU-T勧告G. 841に規定されたAPS機能を備えた二重化リングネットワーク (Ring Network) である。

【 0 0 1 8 】

このリングネットワークは、光ファイバ伝送路OFを介してノード装置 (Node : 以下ノードと称する) A~Dをリング状に接続してなる。光ファイバ伝送

路 O F は、それぞれ時計回り (Clockwise : C W) 回線および反時計回り (Counter Clockwise : C C W) 回線からなる現用系伝送路 S L (Service Line) と予備系伝送路 P L (Protection Line) とから構成される。この種の二重化リングネットワークは、特に 4 ファイバリングシステムと称される。なお 1 本のファイバに現用系伝送路と予備系伝送路とを多重した 2 ファイバリングシステムも有る。

【 0 0 1 9 】

現用系伝送路 S L、予備系伝送路 P L には、複数の波長の光信号が波長多重されて伝送される。各波長には、例えば S T M - 6 4 (Synchronous Transport Module Level 64) などの高速インタフェースが採用される。システムに障害の無い場合に現用系伝送路 S L を介して伝送される信号を、サービストラフィックと称する。また、現用系伝送路 S L にサービストラフィックを流しているときには、予備系伝送路 P L は空きとなる。そこで、システムの運用効率の向上のため、例えばリアルタイム性を要求されない情報のように比較的優先度の低いトラフィックを予備系伝送路の空きチャンネルに流す場合がある。この種のトラフィックをエキストラトラフィック、またはパートタイムトラフィック (P / T トラフィック) と称する。

【 0 0 2 0 】

特に、P / T トラフィックには専用のインタフェースを設けることが有る。またエキストラトラフィックを設定するタイムスロットは、現用系伝送路 S L におけるサービストラフィックが設定されたタイムスロットと 1 対 1 になるように決められているが、パートタイムトラフィック用のタイムスロットにはそのような制限は無い。

【 0 0 2 1 】

ノード A ~ D は、それぞれ低速回線 3 c を介して例えば交換機、専用線ノード、A T M クロスコネクタ装置などの低次群装置 (符号付さず) に接続される。なお本実施形態では便宜上、各ノードにとって C W 方向を E a s t、C C W 方向を W e s t と称する。例えばノード B に着目すると、ノード C への向きが E a s t、ノード A への向きが W e s t である。

【 0 0 2 2 】

また図1のデータ伝送システムは、このシステム全体に対する監視処理、および制御処理などを行う監視制御装置 (Network Management Equipment : NME) を備える。NME 10は例えば汎用のワークステーションに専用のアプリケーションソフトを搭載して実現され、ネットワークにおけるパス設定や警報監視などの各種制御を実行する。

【0023】

NME 10は、LANなどを介して例えば一つのノード (図1ではノードD) に接続される。もちろん、全てのノードにNME 10を接続しても良く、NME 10の数およびその設置の形態は任意である。

【0024】

このようなシステムでは、NME 10をマネージャ、各ノードA～Dをエージェントとするマネージャ/エージェントモデルが形成される。もちろん、NME 10の監視制御の対象 (MO : Managed Object) はノードA～Dに限るものではなく、例えば光ファイバ伝送路OFなど様々に存在する。

【0025】

NME 10はその監視制御対象に対して、網管理用のネットワーク (管理ネットワーク : 図示せず) を介して接続される。NME 10は網管理を行うにあたり、この管理ネットワークを介してノードA～Dから受信する通知情報 (Notification) を主に利用する。なお管理ネットワークは、SDHフレームの例えばDCC (Data Communication Channel) などを利用して形成される。またNME 10と各ノードA～Dとの通信プロトコルには、例えばCMIP (Common Management Information Protocol) を採用する。

【0026】

なお本実施形態では、上記構成におけるノードAとノードBとの間、ノードBとノードCとの間、ノードCとノードDとの間、ノードDとノードAとの間の区間を、それぞれセグメント (Segment) AB、セグメントBC、セグメントCD、セグメントDAと称する。

【0027】

ノードA～Dは、それぞれ光ファイバ伝送路OFを介して伝送されるSTM-

64 フレームに時分割多重されたタイムスロットのうち所定のスロットを分離（ドロップ）し、低速回線 3 c に送出する。またノード A ～ D は低速回線 3 c からの STM-1、STM-4、STM-16 などの低次群信号を STM-64 フレームの所定スロットに多重（アッド）し、他のノードに送出する。このようにして、各ノード間に所定の伝送容量を持つパス（Path）が設定される。

【 0 0 2 8 】

すなわち、通信を行いたい区間にパスを設定することにより、この区間での情報伝送が可能となる。パスの設定の際には、通信を行いたい区間の一方のノードの低速側チャンネルと、他方のノードの低速側チャンネルと、経由するノードなどを指定する。

【 0 0 2 9 】

図 2 に、ノード A ～ D の構成を示す。すなわちノード A ～ D は現用系伝送路 S L を終端する現用系高速インタフェース部（H S I / F）1-0 と、予備系伝送路 P L を終端する予備系高速インタフェース部 1-1 を備える。現用系高速インタフェース部 1-0 および予備系高速インタフェース部 1-1 を介して装置内部に引き込まれた STM-64 信号は、タイムスロット交換部（T S A : Time S lot Assignment）2-0 に与えられる。タイムスロット交換部 2-0 はこの STM-64 信号に時分割多重されたタイムスロットのうち、所定のタイムスロットをドロップして低速インタフェース部（L S I / F）3-1 ～ 3-k に与える。逆に、低速インタフェース部 3-1 ～ 3-k からの低次群信号はタイムスロット交換部 2-0 に与えられ、STM-64 フレームの所定のタイムスロットにアッドされて高速回線 O F を介して送出される。

【 0 0 3 0 】

なお、タイムスロット交換部 2-0 はタイムスロット交換部 2-1 と対を成して二重化されており、定常時にはタイムスロット交換部 2-0 が現用系として動作する。またタイムスロット交換部 2-0 に障害を生じた際には、タイムスロット交換部 2-1 を予備系として運用すべく装置内切り替えが実行される。タイムスロット交換部 2-1 の動作はタイムスロット交換部 2-0 の動作と同様である。

【 0 0 3 1 】

なお、現用系と予備系との間には、現用系から予備系へ、又は予備系から現用系への伝送径路の変更が可能になるようなスイッチ回路（図示せず）が設けられている。

【 0 0 3 2 】

ここで、高速インタフェース部 1-0, 1-1、タイムスロット交換部 2-0, 2-1、低速インタフェース部 3-1~3-k は、それぞれサブコントローラ 4H, 4T, 4L を介して主制御部 5 に接続されている。サブコントローラ 4H, 4T, 4L は主制御部 5 により様々な動作制御を与える際の補助となるもので、サブコントローラ 4H, 4T, 4L と主制御部 5 との協調動作により、APS による切替制御などの各種制御が階層的に実行される。

【 0 0 3 3 】

主制御部 5 は、各種制御プログラムなどを記憶した記憶部 6 と、管理網インタフェース（I/F）7 とに接続される。記憶部 6 には、APS 機能の実行の際に必要な、個々のリングネットワークにおけるパスの設定状態を示すリングマップ（Ring Map）や、高次群チャネルと低次群チャネルとの接続設定状態を示すファブリック（Fabric）と呼ばれる接続状態情報などの既知の情報が記憶される。なおリングマップについては、ITU-T 勧告 G. 841 の Figure 7-6/G. 841 などに詳しい記述がある。

【 0 0 3 4 】

また記憶部 6 には、例えば図 5 6 に示すような管理テーブル 6 a が記憶される。管理テーブル 6 a の内容については後述する。

【 0 0 3 5 】

本実施形態では、主制御部 5 は APS 制御手段 5 a を備える。この APS 制御手段 5 a は、現用系伝送路 SL を流れるサービストラフィックに係わる障害が発生した場合に、このサービストラフィックの伝送パスを予備系伝送路 PL に切り替えて当該サービストラフィックを予備系伝送路 PL に迂回させる、いわばセルフヒーリング機能を実施するための既知の機能オブジェクトである。

【 0 0 3 6 】

A P S 制御手段 5 a による切替処理には、大きく分けてスパン切替 (Span 切替: Span Switching) と、リング切替 (Ring 切替: Ring Switching) との 2 つの形態が有る。またリング切替には、いわゆるループ (Loop) 型と称される Non-Transoceanic 方式による切替と、ノンループ (Non-Loop) 型と称される Transoceanic 方式による切替との 2 種類が有る。これらの方式の概略的な違いについては後述する。

【0037】

本実施形態の A P S 制御手段 5 a は、少なくとも上記 Transoceanic 方式による切替を実現可能なものとする。なお Transoceanic 方式による切替制御手順は、I T U-T 勧告 G. 841 Annex A に MS shared protection rings (transoceanic application) として記載されている。

【0038】

なお当業者らの間では、上記 MS shared protection rings (transoceanic application) の機能を Ring APS、または高速インタフェースに係わる切替の意味で H S APS と称することもある。

【0039】

ところで、主制御部 5 は A P S 制御手段 5 a などの既知の制御機能に加え、切替禁止制御手段 5 b と、セット要求受付手段 5 c とを備えている。

切替禁止制御手段 5 b は、記憶手段 6 に記憶された管理テーブル 6 a に基づき、A P S 制御手段による切替処理を一部禁止するものである。なおここで言う「一部」とは、A P S 機能の発現を全面的に禁止するものではなく、例えばある一つのセグメントに限り A P S 機能による切替を禁止する旨を示す。

【0040】

セット要求受付手段 5 c は、例えばいずれかのセグメントを指定して、現用系伝送路 S L の当該指定されたセグメントを含む伝送パスに設定されたサービストラフィックが、A P S 制御手段による切替処理により予備系伝送路 P L に迂回することを禁止する旨の管理テーブルを含むセット要求メッセージを監視制御装置 10 から受信した場合に、当該セット要求メッセージを受け付け、このメッセージに含まれる管理テーブルを解釈して記憶手段 6 に記憶すべき管理テーブル 6 a

を生成する。

なお本実施形態では、切替禁止制御手段 5 b を、むしろ A P S 制御手段 5 a の機能の一部としてインプリメントすることも可能である。

【0041】

図 5 6 に、管理テーブル 6 a の内容の一例を示す。この管理テーブル 6 a は、現用系伝送路 S L、予備系伝送路 P L における個々のタイムスロット (T S 1 ~ T S 6 4) を行 (横方向の広がり) で区分し、個々のノードの W e s t 側および E a s t 側における S p a n 切り替えおよび R i n g 切り替えを列 (縦方向の広がり) で区分している。そして、行と列との交点であるセル (マス目) に、当該セルに対応するシステム内リソースにおける A P S の切り替えを、禁止するかまたは許可するかの旨を 1 ビットで記述したものである。すなわち禁止する場合にはセルに “1” が、許可する場合にはセルに “0” が記述される。

【0042】

例えば、ノード D の W e s t 側のタイムスロット (Timeslot) T S 1 において、S p a n 切替を禁止する場合には、これに対応するセル (点線円囲み) にビット 1 が立つ。なお図 5 6 に示す管理テーブル 6 a は、デフォルト (初期状態) での設定内容を反映したものであり、設定セルの全てが 0 である。すなわちデフォルトでは、A P S による切替を禁じられたリソースはシステム内に無い。

【0043】

図 3 に、N M E 1 0 の構成を示す。N M E 1 0 は例えば汎用のワークステーションに監視制御アプリケーションソフトを搭載してなり、その機能の主体はソフトウェアにより実現される。N M E 1 0 は、操作部 2 1、表示部 2 5 を備えてヒューマンマシンインタフェースを担う入出力部 8 0 と、L A N を介して各ノード A ~ D との接続インタフェースをとりインタフェース (I / F) 部 9 0 と、各種監視制御プログラムなどを記憶した記憶部 1 0 0 と、C P U (Central Processing Unit) 1 1 0 とを備えている。操作部 2 1 は例えばマウスやキーボードなど、表示部 2 5 は液晶ディスプレイなどとして実現される。

【0044】

ところで C P U 1 1 0 は、本発明に係わる新たな制御機能として指定手段 1 1

0 a、管理テーブル生成手段 1 1 0 b、セット手段 1 1 0 c、パス生成手段 1 1 0 d、解除手段 1 1 0 e、整合手段 1 1 0 f を備えている。

【0045】

指定手段 1 1 0 a は、例えばいずれかのセグメントを任意に指定するもので、具体的には操作部 2 1 を使用した操作者の入力操作を受け付け、後の処理に反映するものである。

【0046】

管理テーブル生成手段 1 1 0 b は、指定手段 1 1 0 a でいずれかのセグメントが指定されたとき、現用系伝送路 S L の当該指定されたセグメントを含む伝送パスに設定されたサービストラフィックが、A P S 制御手段 5 a による切替処理により予備系伝送路 P L に迂回することを禁止する旨の管理情報を生成するものである。当該管理情報は、具体的には上記管理テーブル 6 a として実現される。

【0047】

セット手段 1 1 0 c は、管理テーブル生成手段 1 1 0 b で生成された管理テーブル 6 a を含むセット要求メッセージを送出して、ノード装置 A ~ D のそれぞれに対して管理テーブル 6 a をセットする。すなわちノード装置 A ~ D における記憶手段 6 に管理テーブル 6 a を記憶させる。

【0048】

パス生成手段 1 1 0 d は、A P S 制御手段 5 a により予備系伝送路 P L に迂回することを禁止する属性を付加した伝送パスを、操作者のパスクリエイト操作に応じて生成する。この種の操作は監視制御装置 1 0 の表示部 2 5 の画面上にて、例えば G U I (Graphical User Interface) オブジェクト操作により実現できる。

【0049】

またパス生成手段 1 1 0 d は、A P S 制御手段 5 a によりサービストラフィックが自己の伝送リソースに迂回することを禁止する属性を付加した伝送パス、言い換えれば、サービストラフィックに如何なる障害が発生しても切断されることの無い伝送パスを、操作者のパスクリエイト操作に応じて予備系伝送路 P L 側に生成する。この種の属性が付加された伝送パスを介して伝送される P / T トラフ

ックまたはエキストラトラフィックは、サービストラフィックに如何なる障害が発生しても切断されることが無くなる。

【0050】

解除手段110eは、APS制御手段5aにより予備系伝送路PLに迂回することを禁止された伝送パスが存在する場合に、当該伝送パスに対する迂回の禁止を、操作者の解除要求操作に応じて解除する。この種の操作は監視制御装置10の表示部25の画面上にて、例えばGUIオブジェクト操作により実現できる。

【0051】

整合手段110fは、セット手段110cによりノード装置A～Dのそれぞれに対してセットされた管理テーブル6aを、少なくとも自NMEの監視下にあるノード装置間で整合させる。この種の機能はダイアグノーシス (Diagnostics: 自己診断機能) と称される。

【0052】

なお、上記APS制御手段5a、切替禁止制御手段5b、セット要求受付手段5c、指定手段110a、管理テーブル生成手段110b、セット手段110c、パス生成手段110d、解除手段110e、整合手段110fにより実現される新たな制御機能は、例えば既存の制御プログラムに新たにパッチを当てるなどの手法により実現することができる。本実施形態では、上記の各手段の協調動作により実現される新たな処理機能につき詳しく説明する。

【0053】

次に、ノードA～Dにおける基本的なパス設定手順、および切替の手順につき説明しておく。まず、例えばNME10を介して操作者による伝送パスの設定操作が行われると、この情報が図2のHS I/F1-0を介して主制御部5に取り込まれる。主制御部5はこの情報をもとに、記憶部6のリングマップと接続状態情報とを更新する。

【0054】

そして主制御部5は、TSA2-0を、接続状態情報に基づくスイッチ状態に設定する。この設定により、TSA2-0は現用系伝送路SL (予備系伝送路PL) から現用系HS I/F1-0を介して受信した信号に対して、ドロップさ

せる必要のないチャネルは他方側の H S I / F 1 - 0 にスルーさせる。またドロップあるいはアッドさせる必要のあるチャネルに対しては、T S A 2 - 0 は対応する L S I / F 3 - 1 ~ 3 - k と接続する。

【 0 0 5 5 】

一方、ノード内の各ユニットに設けられた監視部（図示せず）からのアラーム情報、または他のノードからの障害発生による伝送路切替え要求を受信すると、主制御部 5 の A P S 制御手段 5 a が、サービストラフィックの回避を行うために必要な伝送パスの伝送径路を判断して、記憶部 6 のリングマップ、接続状態情報を更新し、T S A 2 - 0 の設定状態を変更してサービストラフィックの障害から回避させる。

【 0 0 5 6 】

＜システムの基本動作＞

本実施形態の伝送システムにおいては、通信を行いたい区間に伝送パスの設定を行うことにより情報伝送を行う。具体的には、通信を行いたい区間の一方のノードの低速側チャネルと、他方のノードの低速側のチャネル、および経由するノードなどを指定することにより伝送パスを設定する。

【 0 0 5 7 】

そして、各ノード A ~ D では、隣接するノードから現用系伝送路 S L を介して伝送されてきた時分割多重信号を受信し、伝送パスの設定によって決定される回線設定情報に基づいて、自ノードに接続された低速側ノード宛のチャネルを分離（ドロップ）して、対応する低速側ノードの低速回線 3 c に出力する。また、低速側ノードから受信した信号を前記回線設定情報に基づき、自ノードを通過させる時分割多重信号に多重して隣接するノードに送信する。なお、この動作は通常の場合双方向となる。

【 0 0 5 8 】

具体的には、例えば図 5 7 に示すように、ノード C とノード A との間で伝送パスが設定されているとする。このときノード C は低速回線 3 c からの低次群信号を光ファイバ伝送路 O F の S T M 信号フレームの所定のタイムスロットに多重し、ノード D に対して伝送する。ノード D はこのタイムスロットを通過させる。そ

してノードAは当該タイムスロットの信号を分離し、自ノードの低速回線3cにドロップする。また、ノードAからノードCへのデータ伝送も同様の過程が踏まれる。このようにして双方向通信が可能となる。

【0059】

＜基本動作（リングAPS）＞

次に、APS制御手段5aによる切替処理につき説明する。ここでは図57に示すような伝送パスが設定されている場合につき説明する。

まず、図58に示すように、ノードDとノードAとの間の現用系伝送路SLに障害が発生したとする。この場合、障害の状況としては、現用系伝送路SLが切断した場合のほか、伝送路D、Aの関係部分に障害が発生した時も含む。この場合は、ノードDおよびAがこの障害を検出して、同一区間の予備系伝送路PLに切替えを行う。このような切替えをスパン切替えと称する。

【0060】

また、図59に示すように、ノードD-A間の現用系伝送路SLと予備系伝送路PLの両方に障害が発生する場合が考えられる。この場合、スパン切替えではサービストラフィックを救済できないため、図59に示すように、ノードC-D-Aの径路から、ノードC-Dの現用系伝送路SL、およびノードD-C-B-Aの予備系伝送路PLを経由するように各ノードで切替えを行う。このような切替えはLoop型のリング切替えである。ここで、リング切替えを行う際に予備系伝送路PLを使用するのは、他に設定された伝送パスに影響を与えないようにするためである。

【0061】

このような切り替えによれば、切替え動作を実施するのがノードDとAのみで良く、制御が簡単になるメリットがある。しかしながら各ノード間の距離が長い場合は伝送遅延を生じるというデメリットもある

そこで、図60に示すような切替処理を行うこともある。この切り替えは、ループバックを行うことなくトラフィックを最短経路で迂回させるものである。この種の方式が、いわゆるNon-Loop型のリング切替である。なおいずれのリング切り替え方式をインプリメントするかは、システムの設計要求により適宜選択して

よい。

【0062】

次に、本実施形態におけるAPS制御手段5aの処理手順を図4のフローチャートを参照して説明する。図4のステップS1で障害を検出すると、APS制御手段5aはステップS2で記憶部6のリングマップを参照したのちステップS3でファブリックを参照する。ここまでの手順は既知である。

【0063】

次のステップS4では、APS制御手段5aは記憶部6の管理テーブル6aを参照する。そしてその結果に基づき、APS制御手段5aはシステム内のいずれのリソースにおいて切替処理が禁止されているかをステップS5で判定する。すなわち、本来であれば切替処理の対象となるサービスパスにつき切替が禁止されているか否かをステップS5で判定する。この判定の結果、当該サービスパスにつき切替が禁止されていれば（Yes）、ステップS6に移行してAPS制御手段5aは切替処理を行わない。また、ステップS5で当該サービスパスにつき切替が禁止されていなければ（No）、ステップS7に移行してAPS制御手段5aは切替処理を実行する。

【0064】

なお本実施形態では、図4のステップS4、S5、S6、S7における処理が特徴的であり、これらのステップは本発明により新規に提案する手順である。

【0065】

（第1の実施例）

次に、本発明の第1の実施例につき説明する。なお本実施例は、[請求項2]、[請求項14]、[請求項27]に対応する。この実施例では、APS切替禁止の設定をセグメント単位で、かつ現用系伝送路SLに対して行う。

【0066】

この実施例では、指定手段110aは現用系伝送路SLのいずれかのセグメントを任意に指定する。管理テーブル生成手段110bは、現用系伝送路SLの指定手段110aで指定されたセグメントを含む伝送パスに設定されたサービストラフィックが、APS制御手段5aによる切替処理により予備系伝送路PLに迂

回することを禁止する旨の管理テーブル 6 a を生成する。

【 0 0 6 7 】

最初に、監視制御装置 1 0 の表示部 2 5 を介した操作者のオペレーションにつき説明する。図 5 に示すように、操作者は表示部 2 5 の画面上にて SRV 側の任意のセグメントを設定対象として、例えばマウスによるクリック操作などにより指定する。ここではノード C、D 間の現用系セグメント（セグメント①）が指定されている。この指定を受けて、セット要求メッセージが各ノード A～D に送出される。

【 0 0 6 8 】

そうすると、セット要求メッセージが各ノード A～D 側にて受信・展開され、図 6 に示すような設定が実施される。ここでは設定を SRV のみに展開する場合を示し、A P S による切替の禁止が設定されたセグメント内を伝送するトラフィック（パス①）は Restoration（レストレーション）が抑制される。これにより、P/T トラフィック（パス②）はパス①の Span 切替によって Drop されず、優先度が同一に設定される結果となる。

【 0 0 6 9 】

図 7 に、本実施例における管理テーブル 6 a を示す。この図から分かるように本実施例では、ノード D の East 側とノード C の West 側に関し、全てのタイムスロットに渡って Span 切替および Ring 切替が禁止される。

【 0 0 7 0 】

次に、上記設定がなされた場合の A P S による切替制御の具体例を、4 つのケースに分けて説明する。

< ケース 1 - 1 >

ここでは、図 8 に示すようにノード C、D 間の現用系伝送路 S L に障害が発生した場合を考える。このとき、HS Span Switch（HS スパン切替）が実施されようとする。しかしながらセグメント C D で切替処理が禁止されているため、Span 切替による SRV Traffic の Restoration が実行されない。したがって、①および②のトラフィック（パス）は Drop されない。

【 0 0 7 1 】

なお以下の図では、図8に示すように、発生した障害および障害により切断されるパスを（×）印で、HS Span SwitchによりDropされるP/Tパスを点線で、HS Ring SwitchによりDropされるP/Tパスを破線で、HS APSによりSRVからPRTに切り替わったパスを二重線で示す。

【0072】

<ケース1-2>

ここでは、図9に示すようにノードC、D間の現用系伝送路SLおよび予備系伝送路PLに障害が発生した場合を考える。このとき、HS Ring Switch（HSリング切替）が実施されようとする。しかしながらセグメントCDで切替処理が禁止されているため、このセグメントにかかるトラフィックのRestorationが禁止され、Ring切替によるSRV TrafficのRestorationが実行されない。したがって、①および②のトラフィック（パス）はDropされない。

【0073】

<ケース1-3>

ここでは、図10に示すようにノードA、B間の現用系伝送路SLに障害が発生した場合を考える。このとき、セグメントABに関するAPS切替は禁じられていない。よってHS Span Switch（HSスパン切替）が実施され、セグメントABのP/Tトラフィックがドロップされ、当該セグメントのSRV側トラフィックはPRT側にRestorationされて①および②に示すようになる。

【0074】

<ケース1-4>

ここでは、図11に示すようにノードA、B間の現用系伝送路SLおよび予備系伝送路PLに障害が発生した場合を考える。このとき、セグメントABに関するAPS切替は禁じられていない。よってHS Ring Switch（HSリング切替）が実施され、セグメントAB以外のセグメントのP/Tトラフィックがドロップされ、セグメントABのSRV側トラフィックはPRT側にRestorationされて①および②に示すようになる。

【0075】

（第2の実施例）

次に、本発明の第2の実施例につき説明する。なお本実施例は、[請求項4]、[請求項16]、[請求項29]に対応する。この実施例では、APS切替禁止の設定を伝送パス単位で、かつ現用系伝送路SLに対して行う。

【0076】

この実施例では、指定手段110aは現用系伝送路SLのいずれかの伝送パスを任意に指定する。管理テーブル生成手段110bは、現用系伝送路SLの指定手段110aで指定された伝送パスに設定されたサービストラフィックが、APS制御手段5aによる切替処理により予備系伝送路PLに迂回することを禁止する旨の管理テーブル6aを生成する。

【0077】

最初に、監視制御装置10の表示部25を介した操作者のオペレーションにつき説明する。図12に示すように、操作者は表示部25の画面上にてSRV側の任意の伝送パスを設定対象として、例えばマウスによるクリック操作などにより指定する。ここではノードB-D間のタイムスロット1のパス（パス①）が指定されている。この指定を受けて、セット要求メッセージが各ノードA～Dに送出される。

【0078】

そうすると、セット要求メッセージが各ノードA～D側にて受信・展開され、図13に示すような設定が実施される。ここでは設定をSRVのみに展開する場合を示し、APSによる切替の禁止が設定されたパスを伝送するトラフィック（パス①）はRestorationが抑制される。これにより、P/Tトラフィック（パス②）はパス①のSpan切替によってDropされず、優先度が同一に設定される結果となる。

【0079】

図14に、本実施例における管理テーブル6aを示す。この図から分かるように本実施例では、TS1につき、ノードDのEast側、ノードCのEast側およびWest側、ノードBのWest側に関してSpan切替およびRing切替が禁止される。

【0080】

次に、上記設定がなされた場合のAPSによる切替制御の具体例を、4つのケースに分けて説明する。

< ケース 2 - 1 >

ここでは、図 1 5 に示すようにノード C, D 間の現用系伝送路 S L に障害が発生した場合を考える。このとき T S 1 のノード B - D 間のパスは Span 切替による SRV Traffic の Restoration が実行されない。これに対し、T S 2 のノード C - D 間のパスは切替が禁止されていないので、Span 切替による SRV Traffic の Restoration が実行され、PRT 側に切り替えられる。すなわち②の P/T パスはドロップされるが、①の P/T トラフィック（パス）は Drop されない。

【 0 0 8 1 】

< ケース 2 - 2 >

ここでは、図 1 6 に示すようにノード C, D 間の現用系伝送路 S L および予備系伝送路 P L に障害が発生した場合を考える。このときノード B - D 間の T S 1 のサービストラフィックは救済されない。これに対し、ノード C - D 間の T S 2 のサービストラフィックに関してリング切替が実施される。すなわち T S 2 の PRT 側のセグメント C D 以外のセグメントの P/T トラフィックが全てドロップされ、ここにノード C - D 間の T S 2 のサービストラフィックが迂回してくる。すなわち①のトラフィックがドロップされないのに対し、②のトラフィックはドロップされる。

【 0 0 8 2 】

< ケース 2 - 3 >

ここでは、図 1 7 に示すようにノード A, B 間の現用系伝送路 S L に障害が発生した場合を考える。このとき、セグメント A B に関する A P S 切替は禁じられていない。よって HS Span Switch (H S スパン切替) が実施され、セグメント A B の P/T トラフィックがドロップされ、当該セグメントの SRV 側トラフィックは PRT 側に Restoration されて①および②に示すようになる。

【 0 0 8 3 】

< ケース 2 - 4 >

ここでは、図 1 8 に示すようにノード A, B 間の現用系伝送路 S L および予備系伝送路 P L に障害が発生した場合を考える。このとき、セグメント A B に関する A P S 切替は禁じられていない。よって HS Ring Switch (H S リング切替) が

実施され、セグメント A B 以外のセグメントの P/T トラフィックがドロップされ、セグメント A B の SRV 側トラフィックは PRT 側に Restoration されて①および②に示すようになる。

【 0 0 8 4 】

(第 3 の実施例)

次に、本発明の第 3 の実施例につき説明する。なお本実施例は、[請求項 7]、[請求項 19]、[請求項 32] に対応する。この実施例では、APS 切替禁止の設定をタイムスロット単位で、かつ現用系伝送路 SL に対して行う。

【 0 0 8 5 】

この実施例では、指定手段 110 a は現用系伝送路 SL のいずれかのタイムスロットを任意に指定する。管理テーブル生成手段 110 b は、現用系伝送路 SL の指定手段 110 a で指定されたタイムスロットに設定されたサービストラフィックが、APS 制御手段 5 a による切替処理により予備系伝送路 PL に迂回することを禁止する旨の管理テーブル 6 a を生成する。

【 0 0 8 6 】

最初に、監視制御装置 10 の表示部 25 を介した操作者のオペレーションにつき説明する。図 19 に示すように、操作者は表示部 25 の画面上にて SRV 側の任意のタイムスロットを設定対象として、例えばマウスによるクリック操作などにより指定する。ここではタイムスロット 1 が指定されている。この指定を受けて、セット要求メッセージが各ノード A ~ D に送出される。

【 0 0 8 7 】

そうすると、セット要求メッセージが各ノード A ~ D 側にて受信・展開され、図 20 に示すような設定が実施される。ここでは設定を SRV のみに展開する場合を示し、APS による切替の禁止が設定されたタイムスロットを伝送するトラフィック (パス①) は Restoration が抑制される。これにより、P/T トラフィック (パス②) はパス①の Span 切替によって Drop されず、優先度が同一に設定される結果となる。

【 0 0 8 8 】

図 21 に、本実施例における管理テーブル 6 a を示す。この図から分かるよう

に本実施例では、TS1につき、全てのノードA～DのEast側およびWest側に関してSpan切替およびRing切替が禁止される。

【0089】

次に、上記設定がなされた場合のAPSによる切替制御の具体例を、4つのケースに分けて説明する。

<ケース3-1>

ここでは、図22に示すようにノードC、D間の現用系伝送路SLに障害が発生した場合を考える。このときTS1のパスはSpan切替によるSRV TrafficのRestorationが実行されない。これに対し、TS2のノードC-D間のパスは切替が禁止されていないので、Span切替によるSRV TrafficのRestorationが実行され、PRT側に切り替えられる。すなわち②のP/Tパスはドロップされるが、①のP/Tトラフィック（パス）はDropされない。

【0090】

<ケース3-2>

ここでは、図23に示すようにノードC、D間の現用系伝送路SLおよび予備系伝送路PLに障害が発生した場合を考える。このときTS1のサービストラフィックは救済されない。これに対し、ノードC-D間のTS2のサービストラフィックに関してリング切替が実施される。すなわちTS2のPRT側のセグメントCD以外のセグメントのP/Tトラフィックが全てドロップされ、ここにノードC-D間のTS2のサービストラフィックが迂回してくる。すなわち①のトラフィックがドロップされないのに対し、②のトラフィックはドロップされる。

【0091】

<ケース3-3>

ここでは、図24に示すようにノードA、B間の現用系伝送路SLに障害が発生した場合を考える。このときTS1のパスはSpan切替によるSRV TrafficのRestorationが実行されない。これに対しTS2のパスに関するAPS切替は禁じられていない。よってTS2に関してはHS Span Switch（HSスパン切替）が実施され、セグメントABのTS2のP/Tトラフィックがドロップされ、当該セグメントのTS2のSRV側トラフィックはPRT側にRestorationされて①および②に示

すようになる。

【0092】

<ケース3-4>

ここでは、図25に示すようにノードA、B間の現用系伝送路SLおよび予備系伝送路PLに障害が発生した場合を考える。このときTS1のサービストラフィックは救済されない。これに対しセグメントABのTS2のサービストラフィックに関してはAPS切替が通常動作する。よってHS Ring Switch (HSリング切替) が実施され、TS2においてセグメントAB以外のセグメントのP/Tトラフィックがドロップされ、TS2のセグメントABのSRV側トラフィックはPRT側にRestorationされて①および②に示すようになる。すなわち②のP/Tトラフィックがドロップされるのに対して①のP/Tトラフィックはドロップされない。

【0093】

(第4の実施例)

次に、本発明の第4の実施例につき説明する。なお本実施例は、[請求項3]、[請求項15]、[請求項28]に対応する。この実施例では、APS切替禁止の設定をセグメント単位で、かつ現用系伝送路SLおよび予備系伝送路PLに対して行う。

【0094】

この実施例では、指定手段110aは現用系伝送路SLのいずれかのセグメントを任意に指定する。管理テーブル生成手段110bは、現用系伝送路SLの指定手段110aで指定されたセグメントを含む伝送パスに設定されたサービストラフィックが、APS制御手段5aによる切替処理により予備系伝送路PLに迂回することを禁止するとともに、現用系伝送路SLのいずれのサービストラフィックも、当該指定されたセグメントの予備系伝送路PLに迂回することを禁止する旨の管理テーブル6aを生成する。

【0095】

最初に、監視制御装置10の表示部25を介した操作者のオペレーションにつき説明する。図26に示すように、操作者は表示部25の画面上にてSRV側の任意のセグメントを設定対象として、例えばマウスによるクリック操作などにより

指定する。ここではノードC、D間の現用系セグメントが指定されている。この指定を受けて、セット要求メッセージが各ノードA～Dに送出される。

【0096】

そうすると、セット要求メッセージが各ノードA～D側にて受信・展開され、図27に示すような設定が実施される。ここでは設定をSRVだけでなくPRTにも展開する場合を示し、APSによる切替の禁止が設定されたセグメント（セグメント①）内を伝送するトラフィックはRestoration（レストレーション）が抑制される。これにより、セグメント②にかかるP/TトラフィックはDropされず、サービストラフィックとの優先度が同一に設定される結果となる。

【0097】

図28に、本実施例における管理テーブル6aを示す。図7と比較しつつ説明する。まず、ノードDのEast側とノードCのWest側に関し、全てのタイムスロットに渡ってSpan切替およびRing切替が禁止される点については、図28のテーブルは図7と同様である。

【0098】

また本実施例では、PRT側のセグメントCDのP/Tパスがドロップされることを、積極的に禁止している。このことは、全てのセグメントにおけるリング切替が禁止されることを意味し、したがって図28のテーブルの内容もそれを反映したものとなっている。すなわちリング切替を全て禁止する旨のビット1が立っている。

【0099】

次に、上記設定がなされた場合のAPSによる切替制御の具体例を、4つのケースに分けて説明する。

<ケース4-1>

ここでは、図29に示すようにノードC、D間の現用系伝送路SLに障害が発生した場合を考える。このとき、HS Span Switch（HSスパン切替）が実施されようとする。しかしながらセグメントCDで切替処理が禁止されているため、Span切替によるSRV TrafficのRestorationが実行されない。したがって、①および②のトラフィック（パス）はDropされない。

【 0 1 0 0 】

< ケース 4 - 2 >

ここでは、図 3 0 に示すようにノード C, D 間の現用系伝送路 S L および予備系伝送路 P L に障害が発生した場合を考える。このとき、HS Ring Switch (H S リング切替) が実施されようとする。しかしながらセグメント C D で切替処理が禁止されているため、このセグメントにかかるトラフィックの Restoration が禁止され、Ring 切替による SRV Traffic の Restoration が実行されない。したがって、①および②のトラフィック (パス) は Drop されない。

【 0 1 0 1 】

< ケース 4 - 3 >

ここでは、図 3 1 に示すようにノード A, B 間の現用系伝送路 S L に障害が発生した場合を考える。このとき、セグメント A B に関するスパン切替は禁じられていない。よって HS Span Switch (H S スパン切替) が実施され、セグメント A B の P/T トラフィックがドロップされ、当該セグメントの SRV 側トラフィックは P R T 側に Restoration されて①および②に示すようになる。

【 0 1 0 2 】

< ケース 4 - 4 >

ここでは、図 3 2 に示すようにノード A, B 間の現用系伝送路 S L および予備系伝送路 P L に障害が発生した場合を考える。このとき、本来なら HS Ring Switch (H S リング切替) が実施され、セグメント A B 以外のセグメントの P/T トラフィックがドロップされる。しかしながら本実施例では、セグメント C D の予備系伝送路 P L のトラフィックがドロップされることを禁止している。このことから、如何にセグメント A B のスパン切り替えが許されていようとも、セグメント A B の障害に係わるリング切替が必然的に禁止される。したがって、セグメント A B のサービストラフィックは救済されず、また P/T トラフィックはドロップされないままの状態となる。

【 0 1 0 3 】

(第 5 の実施例)

次に、本発明の第 5 の実施例につき説明する。なお本実施例は、[請求項 6]

、[請求項18]、[請求項31]に対応する。この実施例では、APS切替禁止の設定を伝送パス単位で、かつ現用系伝送路SLおよび予備系伝送路PLに対して行う。

【0104】

この実施例では、指定手段110aは現用系伝送路SLのいずれかの伝送パスを任意に指定する。管理テーブル生成手段110bは、現用系伝送路SLの指定手段110aで指定された伝送パスに設定されたサービストラフィックが、APS制御手段5aによる切替処理により予備系伝送路PLに迂回することを禁止するとともに、現用系伝送路SLのいずれのサービストラフィックも、当該指定された伝送パスに対応する予備系伝送路PL側のリソースに迂回することを禁止する旨の管理テーブル6aを生成する。

【0105】

最初に、監視制御装置10の表示部25を介した操作者のオペレーションにつき説明する。図33に示すように、操作者は表示部25の画面上にてSRV側の任意の伝送パスを設定対象として、例えばマウスによるクリック操作などにより指定する。ここではノードB-D間のタイムスロット1のパス（パス①）が指定されている。この指定を受けて、セット要求メッセージが各ノードA～Dに送出される。

【0106】

そうすると、セット要求メッセージが各ノードA～D側にて受信・展開され、図34に示すような設定が実施される。ここでは設定をSRVおよびPRTに展開する場合を示す。図34において、まず①と対になる②のリソースに対して切替禁止の設定が展開される。このとき、②および③のリソースを伝送するトラフィックが存在した場合には、③のリソースに対しても切替禁止の設定が水平展開される。さらに、③のリソースに設定が展開されたことにより、④のリソースに対しても切替禁止の設定が展開される。

【0107】

以上の展開によって、①～④のリソースを伝送するTrafficはRing切替、Span切替によってDropされなくなる。また、⑤のリソースに対しては①～④のリソー

スに設定が展開されるため、⑤のリソースを伝送するTrafficが存在した場合、Ring切替によるDropが禁止される。以上の設定によりSRV TrafficとPRT Trafficの優先度が等しくなる。

【0108】

なお本実施例では、セット要求受け付け手段5cにより、監視制御装置10からのセット要求メッセージに含まれる管理テーブル6aの内容が展開されて、いわば拡大解釈される。これにより、監視制御装置10における設定を拡張した内容の管理テーブル6aが記憶部6に記憶される点に、本実施例の特徴がある。すなわち、APSによる切替を禁止する設定に際し、「トラフィックを意識した」処理がなされる。

【0109】

図35に、本実施例における管理テーブル6aを示す。図14と比較しつつ説明する。両図の比較から分かるように、図35のテーブルは、TS1につきノードDのEast側、ノードCのEast側およびWest側、ノードBのWest側に関してSpan切替およびRing切替が禁止される点で図14と同じである。またPRT側のノードB-D間のP/Tをドロップしないことから、TS1の全セグメントにつきRing切替が禁止され、当該セルにビット1が立つ。

【0110】

さらに本実施例では、ノードBのEast側、およびノードAのWest側にSpan切替を禁止するビット1が立つ点に特徴がある。これは、ノードA～Dにて管理テーブル6aの内容が展開されたことによるもので、図34を用いて説明した内容に対応する。

【0111】

次に、上記設定がなされた場合のAPSによる切替制御の具体例を、4つのケースに分けて説明する。

＜ケース5-1＞

ここでは、図36に示すようにノードC、D間の現用系伝送路SLに障害が発生した場合を考える。このときTS1のノードB-D間のパスはSpan切替によるSRV TrafficのRestorationが実行されない。これに対し、TS2のノードC-D

間のパスは切替が禁止されていないので、Span切替によるSRV TrafficのRestorationが実行され、PRT側に切り替えられる。すなわち②のP/Tパスはドロップされるが、①のP/Tトラフィック（パス）はDropされない。

【0112】

<ケース5-2>

ここでは、図37に示すようにノードC、D間の現用系伝送路SLおよび予備系伝送路PLに障害が発生した場合を考える。このときノードB-D間のTS1のサービストラフィックは救済されない。これに対し、ノードC-D間のTS2のサービストラフィックに関してリング切替が実施される。すなわちTS2のPRT側のセグメントCD以外のセグメントのP/Tトラフィックが全てドロップされ、ここにノードC-D間のTS2のサービストラフィックが迂回してくる。すなわち①のトラフィックがドロップされないのに対し、②のトラフィックはドロップされる。

【0113】

<ケース5-3>

ここでは、図38に示すようにノードA、B間の現用系伝送路SLに障害が発生した場合を考える。このとき、セグメントABのTS1のスパン切り替えは禁止されており、よってPRT側のTS1のノードA-C間のP/Tトラフィックはドロップされない。これに対しセグメントABのTS2のスパン切り替えは禁止されていないので、HS Span Switch（HSスパン切替）が実施され、セグメントABのTS2のP/Tトラフィックがドロップされ、当該セグメントのTS2のSRV側トラフィックはPRT側にRestorationされて①および②に示すようになる。

【0114】

<ケース5-4>

ここでは、図39に示すようにノードA、B間の現用系伝送路SLおよび予備系伝送路PLに障害が発生した場合を考える。このとき、TS1に関してはRing切替が禁止されているので、SRV側のTS1のトラフィックは動かない。一方、TS2のセグメントABに関するリング切替は禁止されていない。よってHS Ring Switch（HSリング切替）が実施され、セグメントAB以外のセグメントの

P/Tトラフィックがドロップされ、セグメントA BのSRV側トラフィックはPRT側にRestorationされて①および②に示すようになる。

【0 1 1 5】

{第5の実施例の変形例}

次に、本発明の第5の実施例の変形例につき説明する。なお本変形例は、[請求項5]、[請求項17]、[請求項30]に対応する。この変形例では、APS切替禁止の設定を伝送パス単位で、かつ現用系伝送路SLおよび予備系伝送路PLに対して行う。

【0 1 1 6】

この変形例では、指定手段110aは現用系伝送路SLのいずれかの伝送パスを任意に指定する。管理テーブル生成手段110bは、現用系伝送路SLの指定手段110aで指定された伝送パスに設定されたサービストラフィックが、APS制御手段5aによる切替処理により予備系伝送路PLに迂回することを禁止するとともに、現用系伝送路SLのいずれのサービストラフィックも、当該指定された伝送パスに対応する予備系伝送路PL側のリソースに迂回することを禁止する旨の管理テーブル6aを生成する。

【0 1 1 7】

この変形例では、監視制御装置10の表示部25を介した操作者のオペレーションは第5の実施例と同じであり、図33を用いて説明したのと同様である。

【0 1 1 8】

この変形例と、第5の実施例との違いは、第5の実施例では「トラフィックを意識して」APS切替禁止の設定を行ったのに対し、この変形例では「トラフィックを意識しない」点にある。このことを、図40の管理テーブルを参照して図34と比較しつつ説明する。

【0 1 1 9】

まず図34との比較を説明する。この変形例では、セット要求メッセージを受けたノードA～Dにて、①と対になる②のリソースに対して切替禁止の設定が展開される。この点については第5の実施例と変わらない。しかしながらこの変形例では、②および③のリソースを伝送するトラフィックが存在するにも拘わらず

、③のリソースに対する切替禁止の設定の水平展開を行わない。したがって③のリソースに関しては、スパン切り替えが許可される。またこのことによって、④のリソースに対する切替禁止の設定の展開も行なわれない。したがって④のリソースに関しても、スパン切り替えが許可される。

【0120】

以上をまとめると、①、②のリソースを伝送するTrafficはRing切替、Span切替によってDropされなくなる。また、③、④のリソースを伝送するTrafficはRing切替によってDropされないが、Span切替によってはDropされる。また⑤のリソースを伝送するTrafficが存在した場合、Ring切替によるDropが禁止される。以上の設定によりSRV TrafficとPRT Trafficの優先度が等しくなる。

【0121】

図40に、この変形例における管理テーブル6aを示す。図35との違いは、ノードBのEast側、およびノードAのWest側に、Span切替が許可されている点にある。つまり当該セルに、ビット1が立っていない。これは、APSによる切替禁止の設定を、トラフィックを意識しない状態で行ったことによる。

【0122】

より具体的に、この変形例での動作につき説明する。図41は、この変形例における監視制御装置10の表示部25を介した操作者のオペレーションにつき説明する図である。図41に示すように、操作者は表示部25の画面上にてSRV側の任意の伝送パスを設定対象として、例えばマウスによるクリック操作などにより指定する。ここではノードB-D間のタイムスロット1のパス（パス①）が指定されている。この指定を受けて、セット要求メッセージが各ノードA～Dに送出される。

【0123】

そうすると、セット要求メッセージが各ノードA～D側にて受信・展開され、図42に示すような設定が実施される。ここでは設定をSRVおよびPRTに展開する場合を示す。図42において、まず①と対になる②のリソースに対して切替禁止の設定が展開される。このとき、②および③のリソースを伝送するトラフィックが存在しても、③のリソースに切替禁止の設定を水平展開しない。以上の展開に

よって、①、②のセグメントを伝送するTrafficはRing、Span切替によってDropされなくなる。

【0124】

次に、上記設定がなされた場合のAPSによる切替制御の具体例を、4つのケースに分けて説明する。

<ケース5-5>

ここでは、図43に示すようにノードC、D間の現用系伝送路SLに障害が発生した場合を考える。このときTS1のノードB-D間のパスはSpan切替によるSRV TrafficのRestorationが実行されない。これに対し、TS2のノードC-D間のパスは切替が禁止されていないので、Span切替によるSRV TrafficのRestorationが実行され、PRT側に切り替えられる。すなわち②のP/Tパスはドロップされるが、①のP/Tトラフィック（パス）はDropされない。

【0125】

<ケース5-6>

ここでは、図44に示すようにノードC、D間の現用系伝送路SLおよび予備系伝送路PLに障害が発生した場合を考える。このときノードB-D間のTS1のサービストラフィックは救済されない。これに対し、ノードC-D間のTS2のサービストラフィックに関してリング切替が実施される。すなわちTS2のPRT側のセグメントCD以外のセグメントのP/Tトラフィックが全てドロップされ、ここにノードC-D間のTS2のサービストラフィックが迂回してくる。すなわち①のトラフィックがドロップされないのに対し、②のトラフィックはドロップされる。

【0126】

<ケース5-7>

ここでは、図45に示すようにノードA、B間の現用系伝送路SLに障害が発生した場合を考える。このとき、セグメントABのTS1のスパン切り替えは禁止されていない。したがってHS Span Switch（HSスパン切替）が実施され、セグメントABのTS1のP/Tトラフィックがドロップされ、当該セグメントのTS1のSRV側トラフィックはPRT側にRestorationされる。また、セグメントAB

のTS2のスパン切り替えも禁止されていない。したがってHS Span Switch (HSスパン切替) が実施され、セグメントABのTS2のP/Tトラフィックがドロップされ、当該セグメントのTS2のSRV側トラフィックはPRT側にRestorationされる。このようにして、①および②に示すレストレーション状態となる。

【0127】

<ケース5-8>

ここでは、図46に示すようにノードA、B間の現用系伝送路SLおよび予備系伝送路PLに障害が発生した場合を考える。このとき、TS1に関してはRing切替えが禁止されているので、SRV側のTS1のトラフィックは動かない。一方、TS2のセグメントABに関するリング切替は禁止されていない。よってHS Ring Switch (HSリング切替) が実施され、セグメントAB以外のセグメントのP/Tトラフィックがドロップされ、セグメントABのSRV側トラフィックはPRT側にRestorationされて①および②に示すようになる。

【0128】

(第6の実施例)

次に、本発明の第6の実施例につき説明する。なお本実施例は、[請求項8]、[請求項20]、[請求項33]に対応する。この実施例では、APS切替禁止の設定をタイムスロット単位で、かつ現用系伝送路SLおよび予備系伝送路PLに対して行う。

【0129】

この実施例では、指定手段110aは現用系伝送路SLのいずれかのタイムスロットを任意に指定する。管理テーブル生成手段110bは、現用系伝送路SLの指定手段110aで指定されたタイムスロットに設定されたサービストラフィックが、APS制御手段5aによる切替処理により予備系伝送路PLに迂回することを禁止するとともに、現用系伝送路SLのいずれのサービストラフィックも、当該指定されたタイムスロットの予備系伝送路PLに迂回することを禁止する旨の管理テーブル6aを生成する。

【0130】

最初に、監視制御装置10の表示部25を介した操作者のオペレーションにつ

き説明する。図 4 7 に示すように、操作者は表示部 2 5 の画面上にて SRV 側の任意のタイムスロットを設定対象として、例えばマウスによるクリック操作などにより指定する。ここではタイムスロット 1 が指定されている。この指定を受けて、セット要求メッセージが各ノード A ～ D に送出される。

【 0 1 3 1 】

そうすると、セット要求メッセージが各ノード A ～ D 側にて受信・展開され、図 4 8 に示すような設定が実施される。ここでは設定を SRV および PRT に展開する場合を示し、A P S による切替の禁止が設定されたタイムスロットを伝送するトラフィック（パス①）は Restoration が抑制される。これにより、P/T トラフィック（パス②）はパス①の Span 切替および Ring 切替のいずれによっても Drop されず、優先度が同一に設定される結果となる。

【 0 1 3 2 】

図 4 9 に、本実施例における管理テーブル 6 a の内容を示す。図 4 9 の管理テーブル 6 a は、図 2 1 に示したテーブルと全く同様の内容となる。T S 1 につき、全てのノード A ～ D の East 側および West 側に関して Span 切替および Ring 切替が禁止されるからである。

【 0 1 3 3 】

次に、上記設定がなされた場合の A P S による切替制御の具体例を、4 つのケースに分けて説明する。

< ケース 6 - 1 >

ここでは、図 5 0 に示すようにノード C、D 間の現用系伝送路 S L に障害が発生した場合を考える。このとき T S 1 のパスは Span 切替による SRV Traffic の Restoration が実行されない。これに対し、T S 2 のノード C - D 間のパスは切替が禁止されていないので、Span 切替による SRV Traffic の Restoration が実行され、PRT 側に切り替えられる。すなわち②の P/T パスはドロップされるが、①の P/T トラフィック（パス）は Drop されない。

【 0 1 3 4 】

< ケース 6 - 2 >

ここでは、図 5 1 に示すようにノード C、D 間の現用系伝送路 S L および予備

系伝送路 P L に障害が発生した場合を考える。このとき T S 1 のサービストラフィックは救済されない。これに対し、ノード C - D 間の T S 2 のサービストラフィックに関してリング切替が実施される。すなわち T S 2 の PRT 側のセグメント C D 以外のセグメントの P/T トラフィックが全てドロップされ、ここにノード C - D 間の T S 2 のサービストラフィックが迂回してくる。すなわち ① のトラフィックがドロップされないのに対し、② のトラフィックはドロップされる。

【 0 1 3 5 】

< ケース 6 - 3 >

ここでは、図 5 2 に示すようにノード A, B 間の現用系伝送路 S L に障害が発生した場合を考える。このとき T S 1 のパスは Span 切替による SRV Traffic の Restoration が実行されない。これに対し T S 2 のパスに関する A P S 切替は禁じられていない。よって T S 2 に関しては HS Span Switch (H S スパン切替) が実施され、セグメント A B の T S 2 の P/T トラフィックがドロップされ、当該セグメントの T S 2 の SRV 側トラフィックは PRT 側に Restoration されて ① および ② に示すようになる。

【 0 1 3 6 】

< ケース 6 - 4 >

ここでは、図 5 3 に示すようにノード A, B 間の現用系伝送路 S L および予備系伝送路 P L に障害が発生した場合を考える。このとき T S 1 のサービストラフィックは救済されない。これに対しセグメント A B の T S 2 のサービストラフィックに関しては A P S 切替が通常動作する。よって HS Ring Switch (H S リング切替) が実施され、T S 2 においてセグメント A B 以外のセグメントの P/T トラフィックがドロップされ、T S 2 のセグメント A B の SRV 側トラフィックは PRT 側に Restoration されて ① および ② に示すようになる。すなわち ② の P/T トラフィックがドロップされるのに対して ① の P/T トラフィックはドロップされない。

【 0 1 3 7 】

(第 7 の実施例)

次に、本発明の第 7 の実施例につき説明する。なお本実施例は、[請求項 2 6] に対応する。この実施例では、ダイアグノーシス (Diagnostics : 自己診断機

能) と称される監視制御装置 1 0 に搭載されたアプリケーション機能につき説明する。この機能は、主として整合手段 1 1 0 f により実現される。

【 0 1 3 8 】

図 5 4 を参照して、ダイアグノーシスにつき概念的に説明する。ダイアグノーシス機能とは、各ノード A ～ D の管理テーブル 6 a の相互間の統一性を診断し、整合が取れていなければ修正する機能である。ダイアグノーシス機能を使用するにあたり、基準データを持つノードを予め定めておくようにし、監視制御装置 1 0 はこの決められたノードから管理テーブル 6 a をゲット (Get) して表示部 2 5 にその模様をグラフィカルに表示する。操作者はこの表示された内容を確認したのち、画面上の機能ボタンをクリックするなどしてダイアグノーシスを実施する。そうすると監視制御装置 1 0 は、管理テーブル 6 a の内容に関して上記ゲットした内容と整合の取れていないノードに対して正しいデータを送出して、管理テーブル 6 a を更新させる。

【 0 1 3 9 】

図 5 5 のフローチャートを参照して、ダイアグノーシスを実施する際の手順につき説明する。図 5 5 のステップ S 8 で、監視制御装置 1 0 は管理テーブル 6 a を含むパス情報を例えばノード A から取得する。このノード A が、上記基準データを持つノードである。次のステップ S 9 でダイアグノーシスが起動されると、監視制御装置 1 0 は他の全てのノード B ～ D から管理テーブル 6 a を取得する。

【 0 1 4 0 】

次のステップ S 1 0 で、監視制御装置 1 0 はノード B ～ D からそれぞれ取得した管理テーブル 6 a の内容をノード A のそれと比較し、全て整合していたなら (マッチ : Match していたなら) 処理を終了する。一方、ひとつでも整合しない (アンマッチ : Un-match) ノードが有れば、次のステップ S 1 1 で監視制御装置 1 0 は管理テーブル 6 a を統一するか否かの指示を待ち、統一する (Yes) ならば、アンマッチを生じていたノードの管理テーブル 6 a の内容を、ノード A の管理テーブルの内容に統一する。

【 0 1 4 1 】

(第 8 の実施例)

次に、本発明の第 8 の実施例につき説明する。この実施例では、A P S 切替禁止の設定を伝送パス単位で、かつ現用系伝送路 S L および予備系伝送路 P L に対して行う。

【 0 1 4 2 】

この実施例では、指定手段 1 1 0 a は予備系伝送路 P L のいずれかの伝送パスを任意に指定する。管理テーブル生成手段 1 1 0 b は、予備系伝送路 P L の指定手段 1 1 0 a で指定された伝送パスに設定された P / T またはエキストラトラフィックの伝送リソースに、A P S 制御手段 5 a による切替処理により現用系伝送路 S L のサービストラフィックが迂回することを禁止するとともに、当該指定された伝送パスに対応する現用系伝送路 S L 側のリソースに設定されたサービストラフィックが A P S 制御手段 5 a による切替処理により予備系伝送路 P L に迂回することを禁止する旨の管理テーブル 6 a を生成する。

【 0 1 4 3 】

最初に、監視制御装置 1 0 の表示部 2 5 を介した操作者のオペレーションにつき説明する。図 6 1 に示すように、操作者は表示部 2 5 の画面上にて PRT 側の任意の伝送パスを設定対象として、例えばマウスによるクリック操作などにより指定する。ここではノード B - D 間のタイムスロット 1 のパス（パス①）が指定されている。この指定を受けて、セット要求メッセージが各ノード A ~ D に送出される。

【 0 1 4 4 】

そうすると、セット要求メッセージが各ノード A ~ D 側にて受信・展開され、図 6 2 に示すような設定が実施される。ここでは設定を SRV および PRT に展開する場合を示す。図 6 2 において、まず①と対になる②のリソースに対して切替禁止の設定が展開される。このとき、②および③のリソースを伝送するトラフィックが存在した場合には、③のリソースに対しても切替禁止の設定が水平展開される。さらに、③のリソースに設定が展開されたことにより、④のリソースに対しても切替禁止の設定が展開される。

【 0 1 4 5 】

以上の展開によって、①~④のリソースを伝送する Traffic は Ring 切替、Span

切替によってDropされなくなる。また、⑤のリソースに対しては①～④のリソースに設定が展開されるため、⑤のリソースを伝送するTrafficが存在した場合、Ring切替によるDropが禁止される。以上の設定によりSRV TrafficとPRT Trafficの優先度が等しくなる。

【 0 1 4 6 】

なお本実施例では、セット要求受け付け手段 5 c により、監視制御装置 1 0 からのセット要求メッセージに含まれる管理テーブル 6 a の内容が展開されて、いわば拡大解釈される。これにより、監視制御装置 1 0 における設定を拡張した内容の管理テーブル 6 a が記憶部 6 に記憶される点に、本実施例の特徴がある。すなわち、A P S による切替を禁止する設定に際し、「トラフィックを意識した」処理がなされる。

なお本実施例における管理テーブル 6 a の内容は、図 3 5 と同様になる。

【 0 1 4 7 】

次に、上記設定がなされた場合の A P S による切替制御の具体例を、4 つのケースに分けて説明する。

< ケース 8 - 1 >

ここでは、図 6 3 に示すようにノード C, D 間の現用系伝送路 S L に障害が発生した場合を考える。このとき T S 1 のノード C - D 間のパスはSpan切替によるSRV TrafficのRestorationが実行されない。これに対し、T S 2 のノード C - D 間のパスは切替が禁止されていないので、Span切替によるSRV TrafficのRestorationが実行され、PRT側に切り替えられる。すなわち②のP/Tパスはドロップされるが、①のP/Tトラフィック（パス）はDropされない。

【 0 1 4 8 】

< ケース 8 - 2 >

ここでは、図 6 4 に示すようにノード C, D 間の現用系伝送路 S L および予備系伝送路 P L に障害が発生した場合を考える。このときノード C - D 間の T S 1 のサービストラフィックは救済されない。これに対し、ノード C - D 間の T S 2 のサービストラフィックに関してリング切替が実施される。すなわち T S 2 の PRT 側のセグメント C D 以外のセグメントの P/T トラフィックが全てドロップされ、

ここにノードC-D間のTS2のサービストラフィックが迂回してくる。すなわち①のトラフィックがドロップされないのに対し、②のトラフィックはドロップされる。

【0149】

<ケース8-3>

ここでは、図65に示すようにノードA、B間の現用系伝送路SLに障害が発生した場合を考える。このとき、セグメントABのTS1のスパン切り替えは禁止されており、よってPRT側のTS1のノードA-B間のP/Tトラフィックはドロップされない。これに対しセグメントABのTS2のスパン切り替えは禁止されていないので、HS Span Switch (HS スパン切替) が実施され、セグメントABのTS2のP/Tトラフィックがドロップされ、当該セグメントのTS2のSRV側トラフィックはPRT側にRestorationされて①および②に示すようになる。

【0150】

<ケース8-4>

ここでは、図66に示すようにノードA、B間の現用系伝送路SLおよび予備系伝送路PLに障害が発生した場合を考える。このとき、TS1に関してはRing切替えが禁止されているので、SRV側のTS1のトラフィックは動かない。一方、TS2のセグメントABに関するリング切替は禁止されていない。よってHS Ring Switch (HS リング切替) が実施され、セグメントAB以外のセグメントのP/Tトラフィックがドロップされ、セグメントABのSRV側トラフィックはPRT側にRestorationされて①および②に示すようになる。

【0151】

{第8の実施例の変形例}

次に、本発明の第8の実施例の変形例につき説明する。この変形例では、AP S切替禁止の設定を伝送パス単位で、かつ現用系伝送路SLおよび予備系伝送路PLに対して行う。

【0152】

この変形例では、指定手段110aは予備系伝送路PLのいずれかの伝送パスを任意に指定する。管理テーブル生成手段110bは、現用系伝送路SLの指定

手段110aで指定された伝送パスに設定されたサービストラフィックが、AP S制御手段5aによる切替処理により予備系伝送路PLに迂回することを禁止するとともに、現用系伝送路SLのいずれのサービストラフィックも、当該指定された伝送パスに対応する予備系伝送路PL側のリソースに迂回することを禁止する旨の管理テーブル6aを生成する。

【0153】

この変形例と、第8の実施例との違いは、第8の実施例では「トラフィックを意識して」AP S切替禁止の設定を行ったのに対し、この変形例では「トラフィックを意識しない」点にある。すなわち図67に示すように、②と対になる①のリソースに対して切替禁止の設定が展開される。この点については第8の実施例と変わらない。しかしながらこの変形例では、①および③のリソースを伝送するトラフィックが存在するにも拘わらず、③のリソースに対する切替禁止の設定の水平展開を行わない。したがって③のリソースに関しては、スパン切り替えが許可される。

【0154】

以上をまとめると、①、②のリソースを伝送するTrafficはRing切替、Span切替によってDropされなくなる。また③のリソースを伝送するTrafficはRing切替によってDropされないが、Span切替によってはDropされる。以上の設定によりSRV TrafficとPRT Trafficの優先度が等しくなる。

【0155】

なおこの変形例における管理テーブル6aの内容は、図40と同様になる。

この変形例では、監視制御装置10の表示部25を介した操作者のオペレーションは、図61に示した第8の実施例と同じである。このオペレーションによる指定を受けて、セット要求メッセージが各ノードA～Dに送出される。

【0156】

そうすると、セット要求メッセージが各ノードA～D側にて受信・展開され、図67に示すような設定が実施される。ここでは設定をSRVおよびPRTに展開する場合を示す。図68において、まず②と対になる①のリソースに対して切替禁止の設定が展開される。このとき、①および③のリソースを伝送するトラフィック

が存在しても、③のリソースに切替禁止の設定を水平展開しない。以上の展開によって、①、②のセグメントを伝送するTrafficはRing、Span切替によってDropされなくなる。

【 0 1 5 7 】

次に、上記設定がなされた場合のA P Sによる切替制御の具体例を、4つのケースに分けて説明する。

< ケース 8 - 5 >

ここでは図 6 8 に示すようにノード C, D 間の現用系伝送路 S L に障害が発生した場合を考える。このとき T S 1 のノード C - D 間のパスはSpan切替によるSRV TrafficのRestorationが実行されない。これに対し、T S 2 のノード C - D 間のパスは切替が禁止されていないので、Span切替によるSRV TrafficのRestorationが実行され、PRT側に切り替えられる。すなわち②のP/Tパスはドロップされるが、①のP/Tトラフィック（パス）はDropされない。

【 0 1 5 8 】

< ケース 8 - 6 >

ここでは、図 6 9 に示すようにノード C, D 間の現用系伝送路 S L および予備系伝送路 P L に障害が発生した場合を考える。このときノード C - D 間の T S 1 のサービストラフィックは救済されない。これに対し、ノード C - D 間の T S 2 のサービストラフィックに関してリング切替が実施される。すなわち T S 2 の PRT 側のセグメント C D 以外のセグメントの P/T トラフィックが全てドロップされ、ここにノード C - D 間の T S 2 のサービストラフィックが迂回してくる。すなわち①のトラフィックがドロップされないのに対し、②のトラフィックはドロップされる。

【 0 1 5 9 】

< ケース 8 - 7 >

ここでは、図 7 0 に示すようにノード A, B 間の現用系伝送路 S L に障害が発生した場合を考える。このとき、セグメント A B の T S 1 のスパン切り替えは禁止されていない。したがってHS Span Switch (H S スパン切替) が実施され、セグメント A B の T S 1 の P/T トラフィックがドロップされ、当該セグメントの T

S 1 のSRV側トラフィックはPRT側にRestorationされる。また、セグメントA B のT S 2 のスパン切り替えも禁止されていない。したがってHS Span Switch (H Sスパン切替) が実施され、セグメントA B のT S 2 のP/Tトラフィックがドロップされ、当該セグメントのT S 2 のSRV側トラフィックはPRT側にRestorationされる。このようにして、①および②に示すレストレーション状態となる。

【0160】

＜ケース8-8＞

ここでは、図71に示すようにノードA, B間の現用系伝送路S Lおよび予備系伝送路P Lに障害が発生した場合を考える。このとき、T S 1に関してはRing切替えが禁止されているので、SRV側のT S 1のトラフィックは動かない。一方、T S 2のセグメントA Bに関するリング切替は禁止されていない。よってHS R ing Switch (H Sリング切替) が実施され、セグメントA B以外のセグメントのP/Tトラフィックがドロップされ、セグメントA BのSRV側トラフィックはPRT側にRestorationされて①および②に示すようになる。

【0161】

以上詳述したように本実施形態では、ノード装置A～Dに、システム内の任意のリソースに対してA P Sによる切り替えを禁止するか許可するかの旨を示す管理テーブル6 aを記憶させる。またノード装置A～Dに、A P S機能の実現を担うA P S制御手段5 aに加え、管理テーブル6 aに基づきA P S制御手段による切替処理を一部禁止する切替禁止制御手段5 bと、監視制御装置10から送出される、管理テーブル6 aを含むセット要求メッセージを受け付け、このメッセージに含まれる管理テーブルを解釈して記憶手段6に記憶すべき管理テーブル6 aを生成するセット要求受け付け手段5 cとを備えるようにしている。

このようなことから、運用面での自由度の更なる向上を図ることが可能になる。

【0162】

なお、本発明は上記の各実施例に限定されるものではない。

例えば上記各実施例では、S D Hに則したシステムに関して説明した。しかしながら本発明の思想はS D Hに限定されるものではなく、例えば米国における標

準であるSONET (Synchronous Optical Network) にも適用できる。

【0163】

また、当業者が勧告G. 841を実装するノードを実施するにあたり、現時点ではTSA (2-0, 2-1) にて電気信号の状態でのAdd/Drop処理を行うノード (以下ADM (Add Drop Multiplexer) と称する) が主流である。しかしながら将来には、光信号領域でのAdd/Drop処理を行うノード (以下OADM (Optical Add Drop Multiplexerと称する)) がシステムの主流となることが予想される。

【0164】

ADMは「時分割多重された個々のスロットをパスとする」ものであるのに対し、OADMは「波長多重された個々の波長の光信号をパスとする」ものであり、両者は主としてこの点で相異なる。すなわちADMではTime slot単位での多重を行っていたところ、OADMでは波長単位での多重を行う点に違いがある。しかしながら本願発明は、この種のノード (OADM) に対しても適用することができる。なぜなら、本発明は「パスが時分割多重されていること」をその条件とするものではないからである。

【0165】

また上記各実施例では、設定の単位を「セグメント」、「パス (カレントパス)」、「タイムスロット」とした例を説明した。このほか、さらに細かな単位での設定を行うことも可能である。例えば「或るセグメントにおける或るタイムスロット」というように、伝送リソースの最小単位での設定を行うこともできる。ここで言う伝送リソースの最小単位とは、具体的には、例えば図7の管理テーブルにおいて、点線の囲みで示した単位に相当する。

【0166】

このような単位を指定する場合、操作者は監視制御装置10の表示部25の画面上にて、マウスの左クリックでセグメントを、続く右クリックでタイムスロットを、というように順次指定すると良い。

【0167】

なお、このような設定単位に関する発明思想は、[請求項9]、[請求項21]

〕、〔請求項 3 4〕および〔請求項 1 0〕、〔請求項 2 2〕、〔請求項 3 5〕に対応する。

【 0 1 6 8 】

また例えば上記第 2 の実施例では、個々の伝送パスを単位として A P S 禁止の設定を行った。これらの例では、設定の対象とするパスが一つのタイムスロットにのみ設定されていた。しかしながら S D H 伝送システムでは、コンカチネーションパス (Concatenation Path) と称して、隣接する複数のタイムスロットを連結させた形態のパスが定義されている。例えばパスの基本単位を A U - 4 (Administrative Unit 4) とすると、4 個の A U - 4 を連結した A U - 4 4 c、または 1 6 個の A U - 4 を連結した A U - 4 1 6 c などが有る。

【 0 1 6 9 】

本発明の思想は、この種のパスにも適用できる。すなわちパスを単位とした設定を行う実施例においてコンカチネーションパスを指定した場合、このパスを形成するタイムスロットの全てに A P S 禁止の設定をするようにすれば良い。つまり、隣接する複数のタイムスロットに渡って連結された伝送パス、すなわちコンカチネーションパスが指定されたオブジェクトを含む場合に、切替禁止制御手段 5 b に、当該コンカチネーションパスに設定されたサービストラフィックが、A P S 制御手段 5 a による切替処理により予備系伝送路 P L に迂回することを禁止させるようにする。なお、このような設定の手法に関する発明思想は、〔請求項 1 3〕に対応する。

【 0 1 7 0 】

もちろん、コンカチネーションパスが現用系伝送路 S L に存在する場合、または予備系伝送路 P L に存在する場合のいずれの場合にも、上記の設定は可能である。

【 0 1 7 1 】

より具体的には、例えばノード B - D 間の SRV 側のタイムスロット T S 1 ~ T S 4 に、A U - 4 4 c のコンカチネーションパスが存在し、ノード B - D 間の PRT 側のタイムスロット T S 2 に、A U - 4 のパス (コンカチネーションパスではない) が存在するとする。このとき、PRT 側の当該パスを流れる P / T トラフィ

ックに A P S 禁止の設定を行うと、SRV側の対応するタイムスロットにコンカチネーションパスが有るために、SRVおよびPRTのいずれの伝送路においても、T S 1 ~ T S 4 につき、Ring切替およびSpan切替えが禁止される。

【 0 1 7 2 】

これとは逆に、ノード B - D 間のPRT側のタイムスロット T S 1 ~ T S 4 に、A U - 4 4 c のコンカチネーションパスが存在し、ノード B - D 間のSRV側のタイムスロット T S 2 に、A U - 4 のパス（コンカチネーションパスではない）が存在するとする。このとき、SRV側の当該パスを流れるサービストラフィックに A P S 禁止の設定を行うと、PRT側の対応するタイムスロットにコンカチネーションパスが有るために、上記と同様に、SRVおよびPRTのいずれの伝送路においても、T S 1 ~ T S 4 につきRing切替およびSpan切替えが禁止される。

【 0 1 7 3 】

なお上記設定を行う際の操作者によるパスの選択は、コンカチネーションパスをクリックしても良いし、あるいはコンカチネーションパスでないパスをクリックしても良い。

【 0 1 7 4 】

また例えば第 2 の実施例では、いずれかのパスを指定して A P S 禁止の設定を行うようにした。これに代えて、本願発明の思想はパスが存在しない場合にも適用できる。すなわち監視制御装置 1 0 の表示部 2 5 の画面上にて、パスが存在しないリソースを指定し、このリソースに A P S 禁止の設定を行うこともできる。つまり「伝送パスに A P S 禁止の属性を付加する」のではなく、「リソースに A P S 禁止の属性を付加する」ことも、パス生成手段 1 1 0 d を実現する例えば機能プログラムを適宜書き換えることで可能である。このようにすれば、現時点でのパスの有無に拘わらず A P S 禁止の設定を行えるので、運用上の利便性は更に大きくなる。

【 0 1 7 5 】

また上記各実施例では、基本的に、管理テーブル 6 a を生成する主体を管理テーブル生成手段 1 1 0 b としていた。この場合、監視制御装置側 1 0 で管理テーブル 6 a を生成し、ノード A ~ D はこの管理テーブル 6 a を受信し、記憶するの

みとなる。このようなインプリメントでももちろん良いが、時として監視制御装置 10 への負荷が大きくなる場合がある。

【0176】

そこで、管理テーブル 6 a を生成する機能をノード A～D 側に委ね、監視制御装置 10 は簡単なメッセージを送出するのみで、これに応じてノード A～D 側にて管理テーブル 6 a を生成するようにしても良い。この場合、管理テーブル 6 a を生成する機能は主としてセット要求受け付け手段 5 c が担うことになる。なおセット要求受け付け手段 5 c による管理テーブル 6 a の生成処理に関しては、例えば第 5 の実施例において「セット要求受け付け手段 5 c により、監視制御装置 10 からのセット要求メッセージに含まれる管理テーブル 6 a の内容が展開されて、いわば拡大解釈される。」などと述べたとおりである。

【0177】

また上記実施例では 4 ファイバリングシステムへの適用例を想定したが、本願発明は 2 ファイバリングシステムにも適用できる。

また上記第 5 や第 8 の実施例ではトラフィック（パス）の存在を意識した設定を行うようにしたが、その他の実施例においてもトラフィックの存在を意識した設定を行うことができる。

このほか、本明細書の記載内容を逸脱しない範囲で種々の変形実施を行うことができる。

【0178】

【発明の効果】

以上詳述したように本発明によれば、運用面での自由度の更なる向上を図ったデータ伝送システムとそのノード装置および監視制御装置を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態に係わるデータ伝送システムの構成を示すシステム図。

【図 2】 図 1 のノード A～D の構成を示す機能ブロック図。

【図 3】 図 1 の NME 10 の構成を示す機能ブロック図。

【図 4】 本発明の実施形態における A P S 制御手段の 5 a の処理手順を示すフローチャート。

【図 5】 本発明の第 1 の実施例における操作者のオペレーションを説明するための図。

【図 6】 本発明の第 1 の実施例におけるノード A ～ D 側での設定内容を示す図。

【図 7】 本発明の第 1 の実施例における管理テーブル 6 a を示す図。

【図 8】 本発明の第 1 の実施例においてノード C, D 間の現用系伝送路 S L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 9】 本発明の第 1 の実施例においてノード C, D 間の現用系伝送路 S L および予備系伝送路 P L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 1 0】 本発明の第 1 の実施例においてノード A, B 間の現用系伝送路 S L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 1 1】 本発明の第 1 の実施例においてノード A, B 間の現用系伝送路 S L および予備系伝送路 P L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 1 2】 本発明の第 2 の実施例における操作者のオペレーションを説明するための図。

【図 1 3】 本発明の第 2 の実施例におけるノード A ～ D 側での設定内容を示す図。

【図 1 4】 本発明の第 2 の実施例における管理テーブル 6 a を示す図。

【図 1 5】 本発明の第 2 の実施例においてノード C, D 間の現用系伝送路 S L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 1 6】 本発明の第 2 の実施例においてノード C, D 間の現用系伝送路 S L および予備系伝送路 P L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 1 7】 本発明の第 2 の実施例においてノード A, B 間の現用系伝送路 S L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 1 8】 本発明の第 2 の実施例においてノード A, B 間の現用系伝送路 S L および予備系伝送路 P L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 1 9】 本発明の第 3 の実施例における操作者のオペレーションを説明

するための図。

【図 2 0】 本発明の第 3 の実施例におけるノード A ～ D 側での設定内容を示す図。

【図 2 1】 本発明の第 3 の実施例における管理テーブル 6 a を示す図。

【図 2 2】 本発明の第 3 の実施例においてノード C, D 間の現用系伝送路 S L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 2 3】 本発明の第 3 の実施例においてノード C, D 間の現用系伝送路 S L および予備系伝送路 P L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 2 4】 本発明の第 3 の実施例においてノード A, B 間の現用系伝送路 S L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 2 5】 本発明の第 3 の実施例においてノード A, B 間の現用系伝送路 S L および予備系伝送路 P L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 2 6】 本発明の第 4 の実施例における操作者のオペレーションを説明するための図。

【図 2 7】 本発明の第 4 の実施例におけるノード A ～ D 側での設定内容を示す図。

【図 2 8】 本発明の第 4 の実施例における管理テーブル 6 a を示す図。

【図 2 9】 本発明の第 4 の実施例においてノード C, D 間の現用系伝送路 S L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 3 0】 本発明の第 4 の実施例においてノード C, D 間の現用系伝送路 S L および予備系伝送路 P L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 3 1】 本発明の第 4 の実施例においてノード A, B 間の現用系伝送路 S L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 3 2】 本発明の第 4 の実施例においてノード A, B 間の現用系伝送路 S L および予備系伝送路 P L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 3 3】 本発明の第 5 の実施例における操作者のオペレーションを説明するための図。

【図 3 4】 本発明の第 5 の実施例におけるノード A ～ D 側での設定内容を示す図。

【図 3 5】 本発明の第 5 の実施例における管理テーブル 6 a を示す図。

【図 3 6】 本発明の第 5 の実施例においてノード C, D 間の現用系伝送路 S L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 3 7】 本発明の第 5 の実施例においてノード C, D 間の現用系伝送路 S L および予備系伝送路 P L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 3 8】 本発明の第 5 の実施例においてノード A, B 間の現用系伝送路 S L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 3 9】 本発明の第 5 の実施例においてノード A, B 間の現用系伝送路 S L および予備系伝送路 P L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 4 0】 本発明の第 5 の実施例の変形例における管理テーブル 6 a を示す図。

【図 4 1】 本発明の第 5 の実施例の変形例操作者のオペレーションを説明するための図。

【図 4 2】 本発明の第 5 の実施例の変形例におけるノード A ~ D 側での設定内容を示す図。

【図 4 3】 本発明の第 5 の実施例の変形例においてノード C, D 間の現用系伝送路 S L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 4 4】 本発明の第 5 の実施例の変形例においてノード C, D 間の現用系伝送路 S L および予備系伝送路 P L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 4 5】 本発明の第 5 の実施例の変形例においてノード A, B 間の現用系伝送路 S L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 4 6】 本発明の第 5 の実施例の変形例においてノード A, B 間の現用系伝送路 S L および予備系伝送路 P L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 4 7】 本発明の第 6 の実施例における操作者のオペレーションを説明するための図。

【図 4 8】 本発明の第 6 の実施例におけるノード A ~ D 側での設定内容を示す図。

【図 4 9】 本発明の第 6 の実施例における管理テーブル 6 a を示す図。

【図 5 0】 本発明の第 6 の実施例においてノード C, D 間の現用系伝送路 S L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 5 1】 本発明の第 6 の実施例においてノード C, D 間の現用系伝送路 S L および予備系伝送路 P L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 5 2】 本発明の第 6 の実施例においてノード A, B 間の現用系伝送路 S L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 5 3】 本発明の第 6 の実施例においてノード A, B 間の現用系伝送路 S L および予備系伝送路 P L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 5 4】 ダイアグノーシス (Diagnostics: 自己診断機能) を説明するための概念図。

【図 5 5】 ダイアグノーシスを実施する際の手順につき説明するためのフローチャート。

【図 5 6】 管理テーブル 6 a のデフォルトでの状態を示す図。

【図 5 7】 本発明の実施形態における伝送パスの設定例を示す図。

【図 5 8】 A P S 制御手段 5 a による切り替えを説明するための図。

【図 5 9】 A P S 制御手段 5 a による切り替えを説明するための図。

【図 6 0】 A P S 制御手段 5 a による切り替えを説明するための図。

【図 6 1】 本発明の第 8 の実施例における操作者のオペレーションを説明するための図。

【図 6 2】 本発明の第 8 の実施例におけるノード A ~ D 側での設定内容を示す図。

【図 6 3】 本発明の第 8 の実施例においてノード C, D 間の現用系伝送路 S L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 6 4】 本発明の第 8 の実施例においてノード C, D 間の現用系伝送路 S L および予備系伝送路 P L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 6 5】 本発明の第 8 の実施例においてノード A, B 間の現用系伝送路 S L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 6 6】 本発明の第 8 の実施例においてノード A, B 間の現用系伝送路

S L および予備系伝送路 P L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 6 7】 本発明の第 8 の実施例の変形例におけるノード A ～ D 側での設定内容を示す図。

【図 6 8】 本発明の第 8 の実施例の変形例においてノード C, D 間の現用系伝送路 S L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 6 9】 本発明の第 8 の実施例の変形例においてノード C, D 間の現用系伝送路 S L および予備系伝送路 P L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 7 0】 本発明の第 8 の実施例の変形例においてノード A, B 間の現用系伝送路 S L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【図 7 1】 本発明の第 8 の実施例の変形例においてノード A, B 間の現用系伝送路 S L および予備系伝送路 P L に障害が発生した場合の切替の形態を示す図。

【符号の説明】

A ～ D … ノード (N o d e)

O F … 光ファイバ伝送路

S L … 現用系伝送路

P L … 予備系伝送路

3 c … 低速回線

1 0 … 監視制御装置 (N M E)

1 - 0 … 現用系高速インタフェース部 (H S I / F)

1 - 1 … 予備系高速インタフェース部

2 - 0, 2 - 1 … タイムスロット交換部 (T S A)

3 - 1 ～ 3 - k … 低速インタフェース部 (L S I / F)

4 H, 4 T, 4 L … サブコントローラ

5 … 主制御部

5 a … A P S 制御手段

5 b … 切替禁止制御手段

5 c … セット要求受付手段

6…記憶部

6 a…管理テーブル

7…管理網インタフェース (I / F)

2 1…操作部

2 5…表示部

8 0…入出力部

9 0…インタフェース (I / F) 部

1 0 0…記憶部

1 1 0…C P U

1 1 0 a…指定手段

1 1 0 b…管理テーブル生成手段

1 1 0 c…セット手段

1 1 0 d…パス生成手段

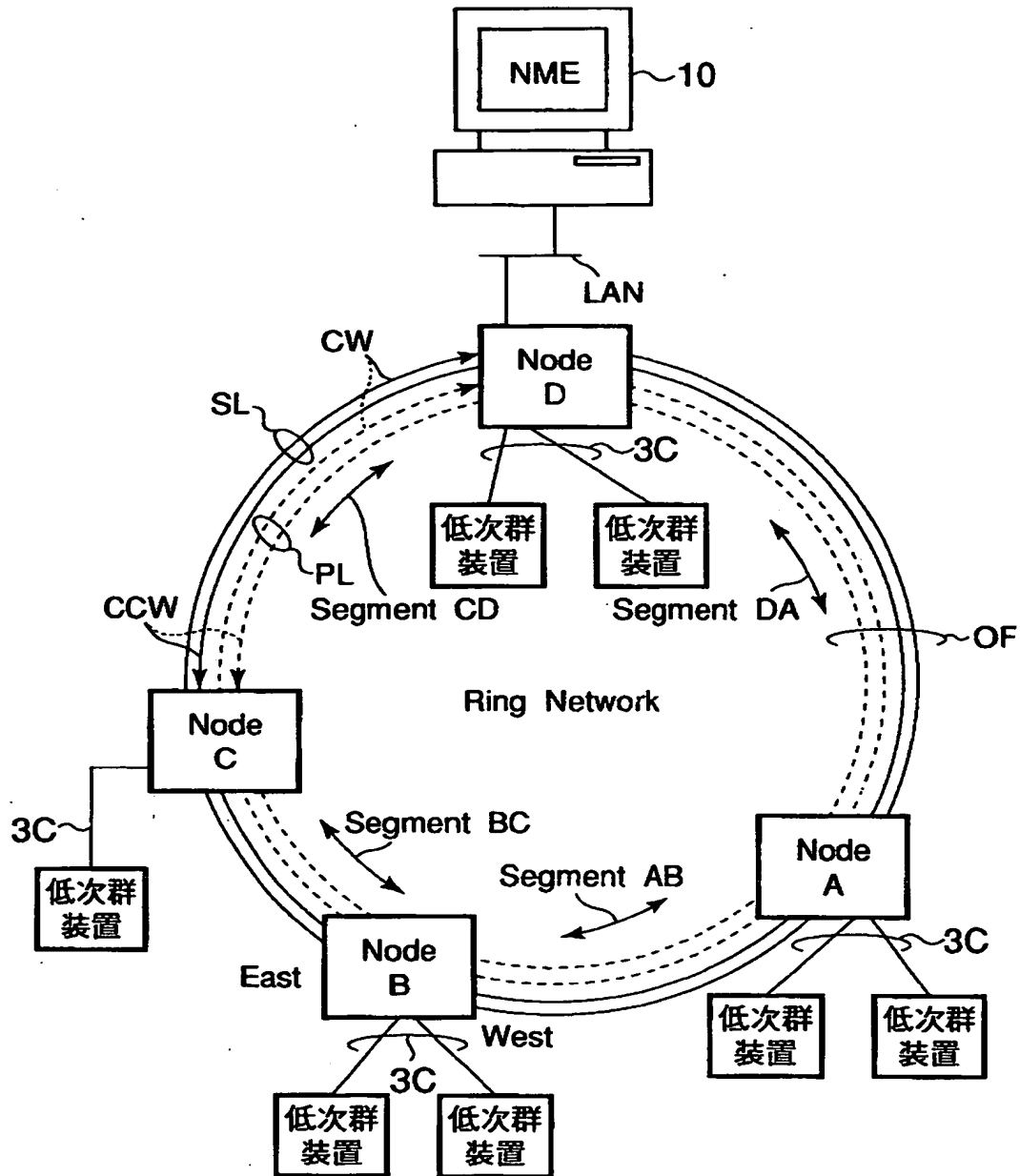
1 1 0 e…解除手段

1 1 0 f…整合手段

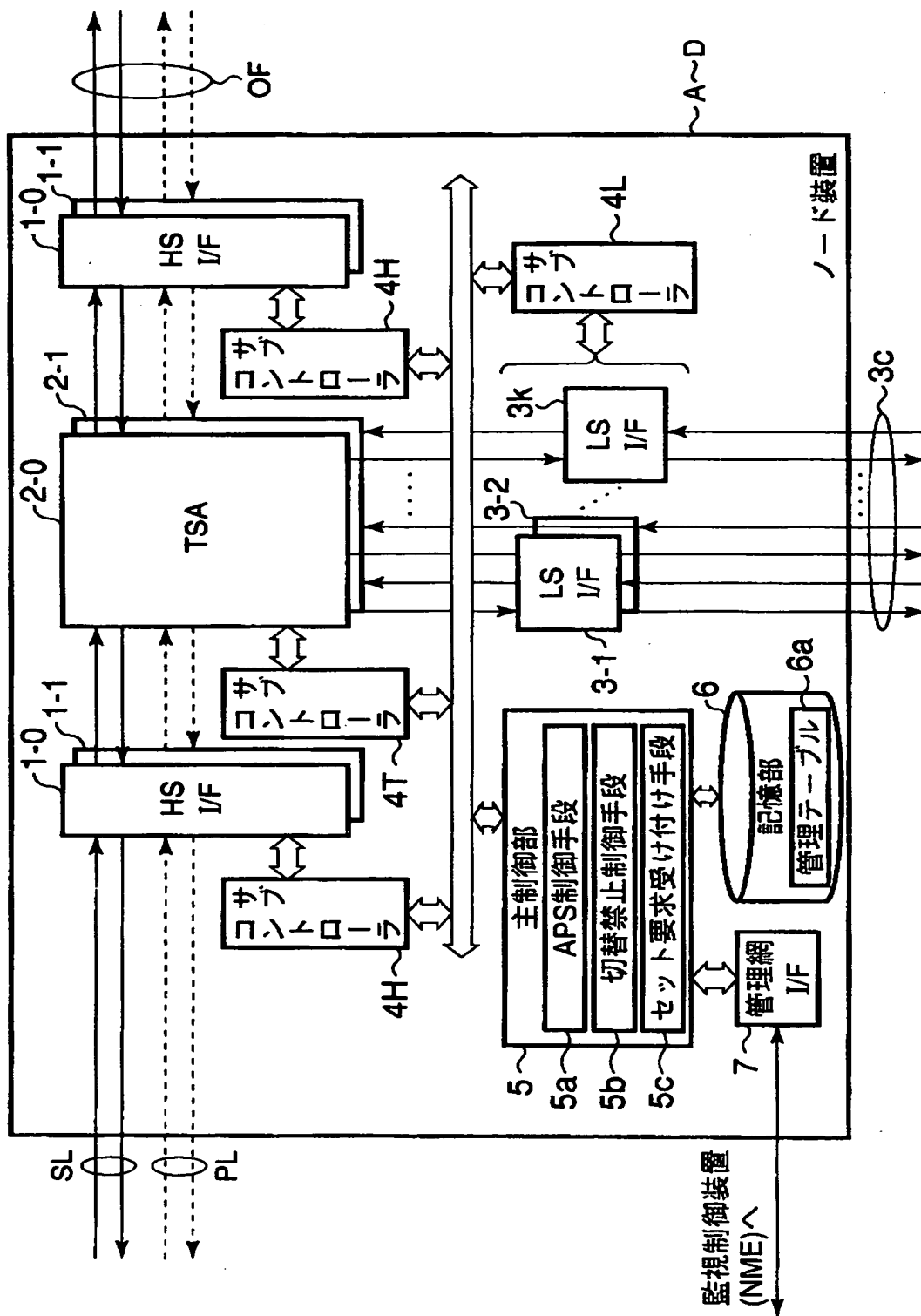
【書類名】

図面

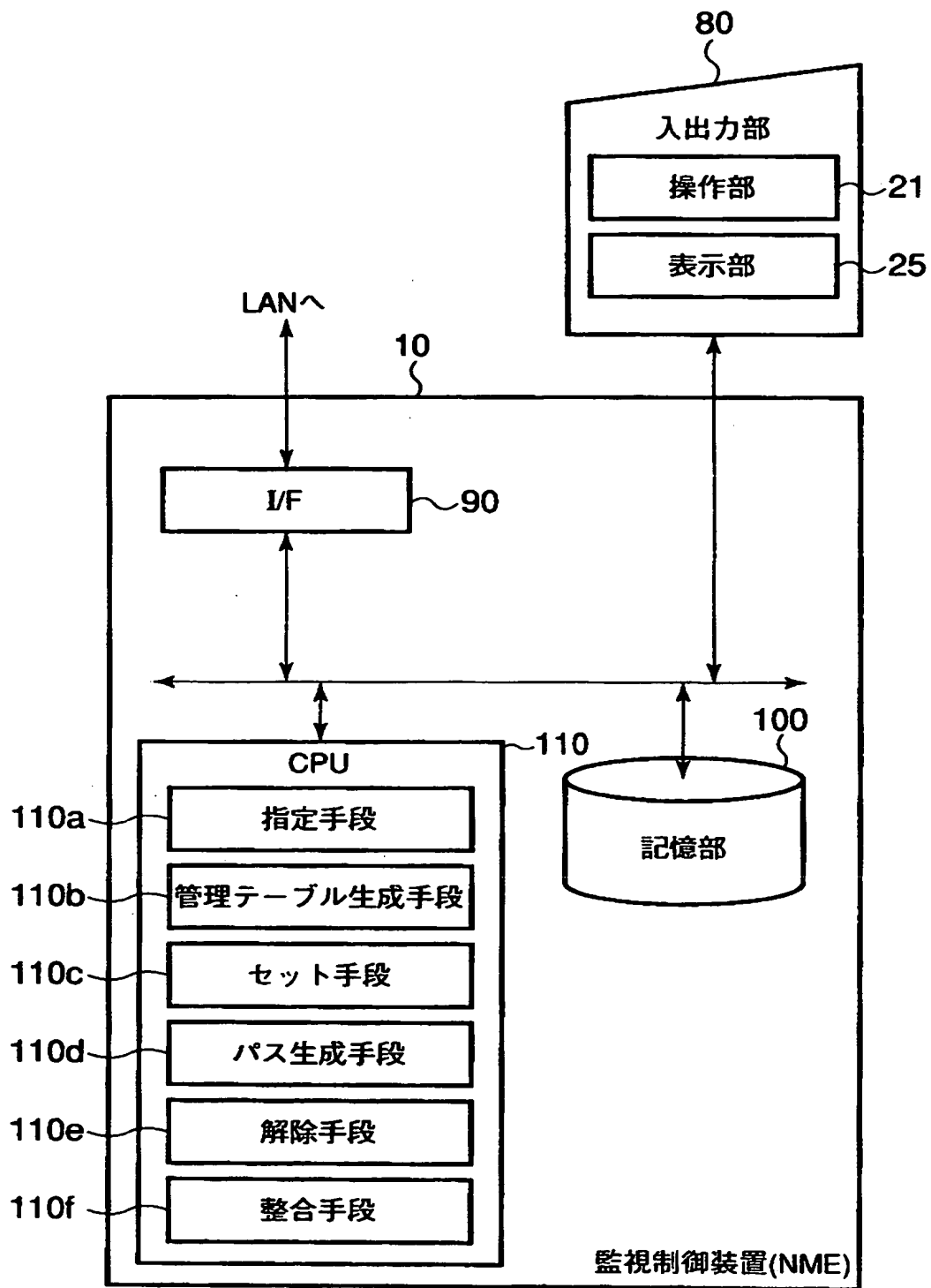
【図 1】



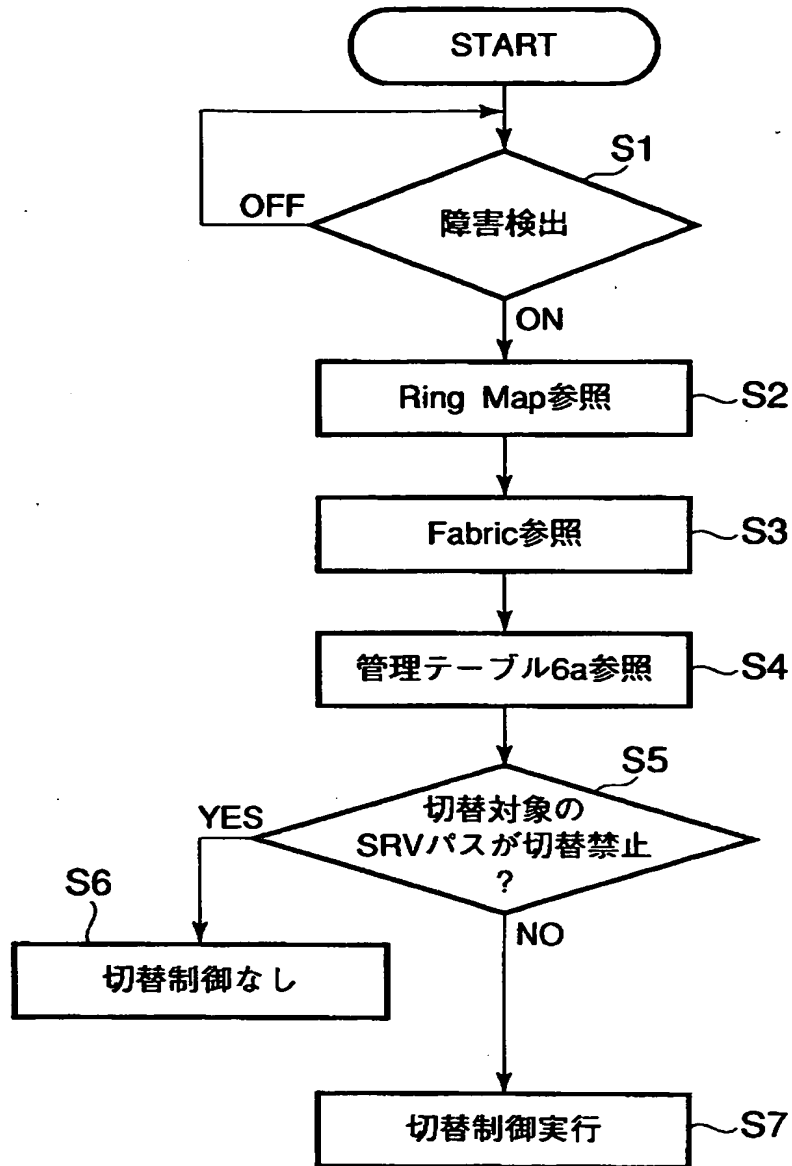
【図2】



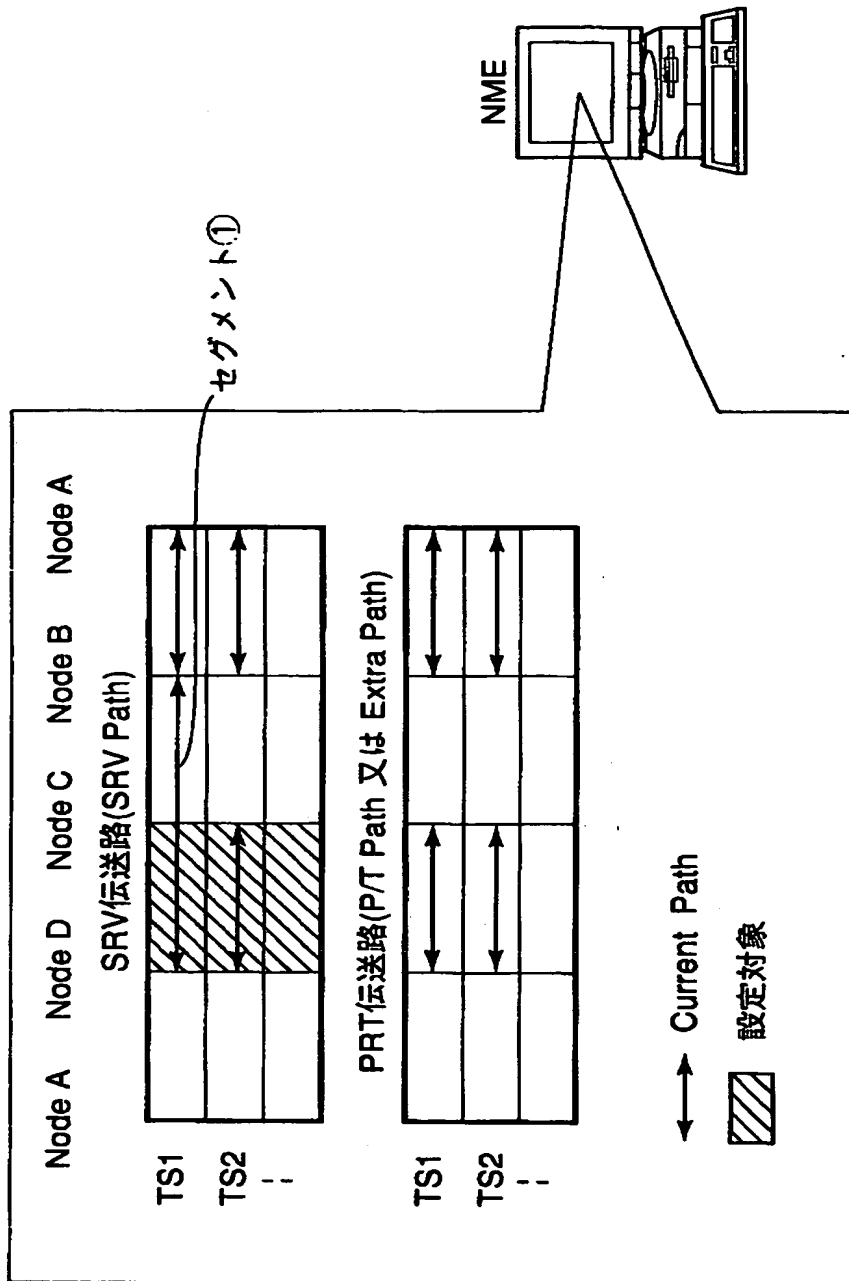
【図3】



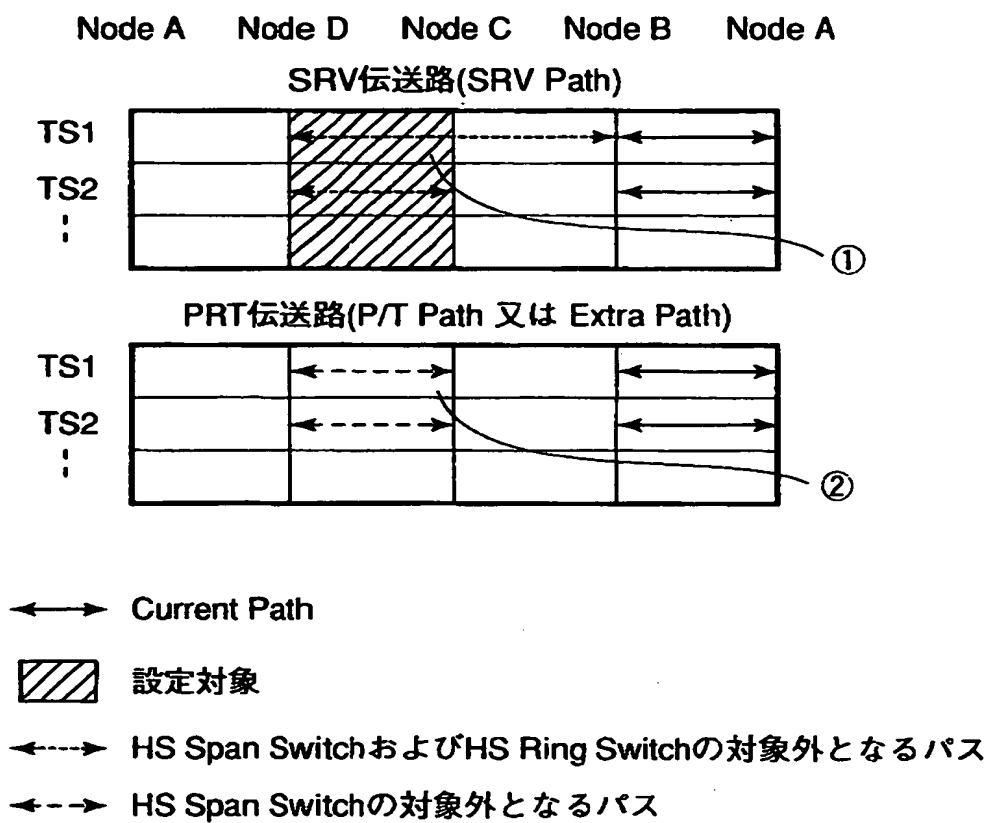
【図4】



【図5】



【図 6】

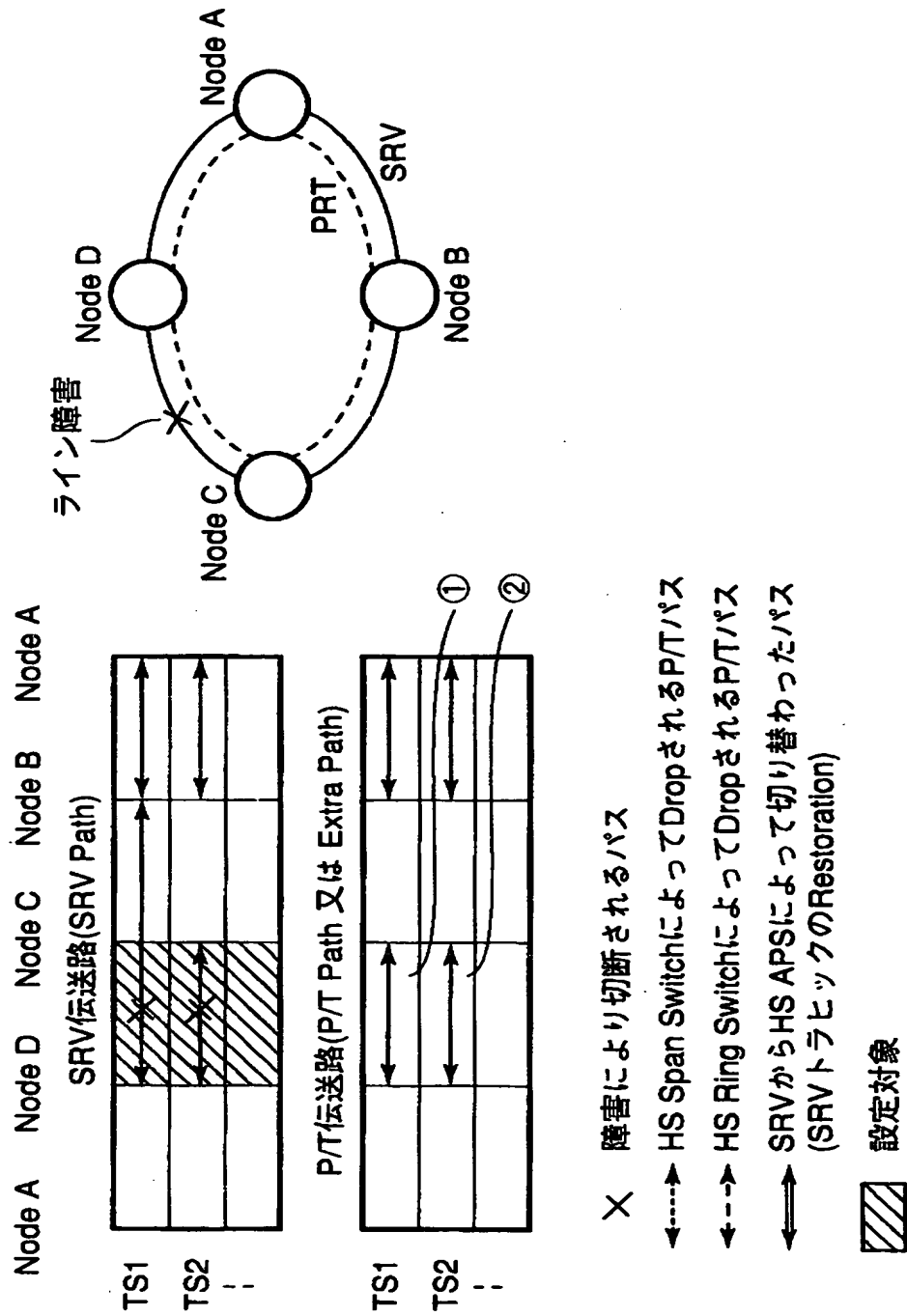


【図 7】

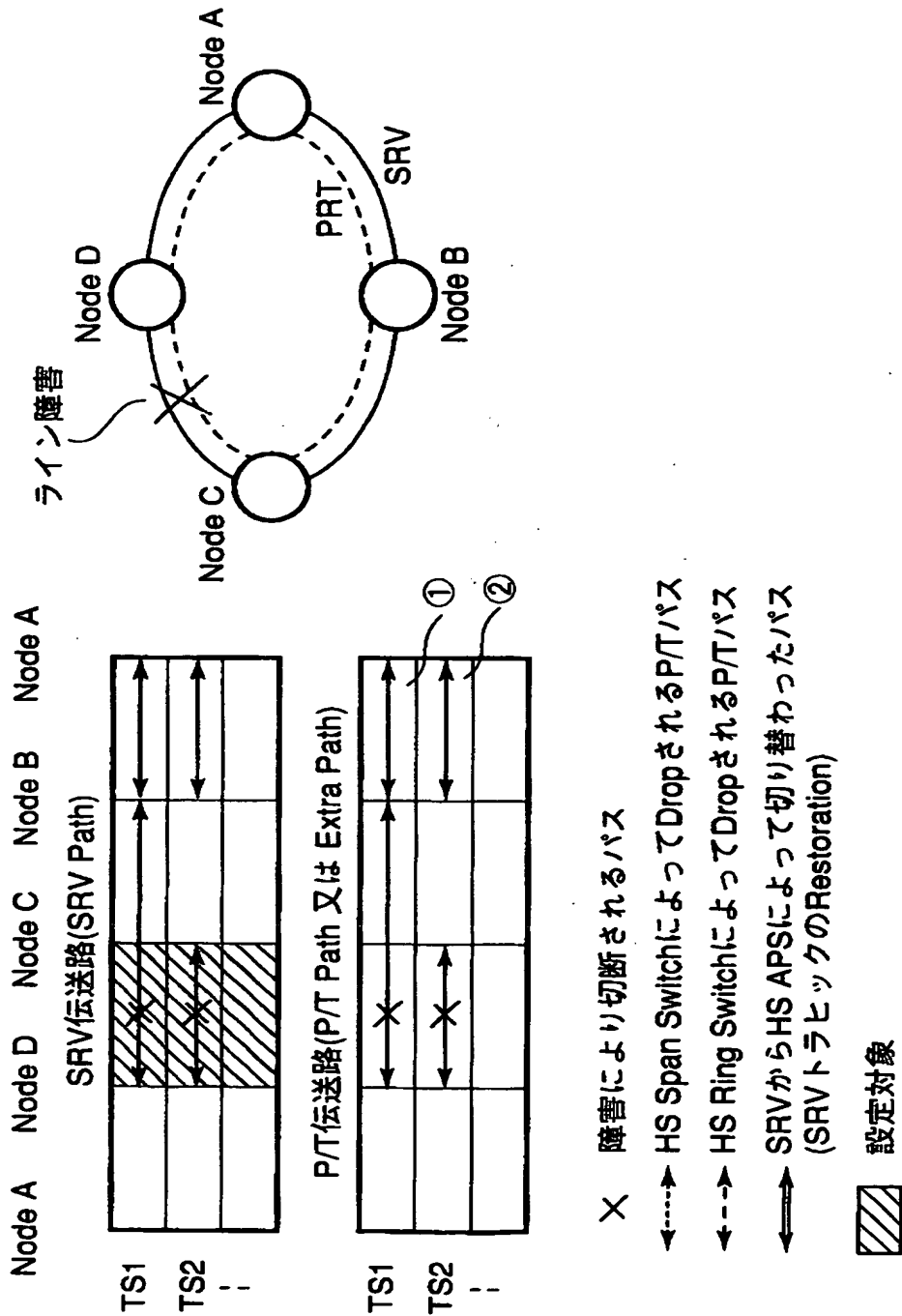
| Node | D | | | | | | C | | | | | | B | | | | | | A | | | | | |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | W | | | E | | | W | | | E | | | W | | | E | | | W | | | E | | |
| | S | R | S | S | R | S | S | R | S | S | R | S | S | R | S | S | R | S | S | R | S | S | R | S |
| TS1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TS2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TS3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TS4 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TS64 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Timeslot

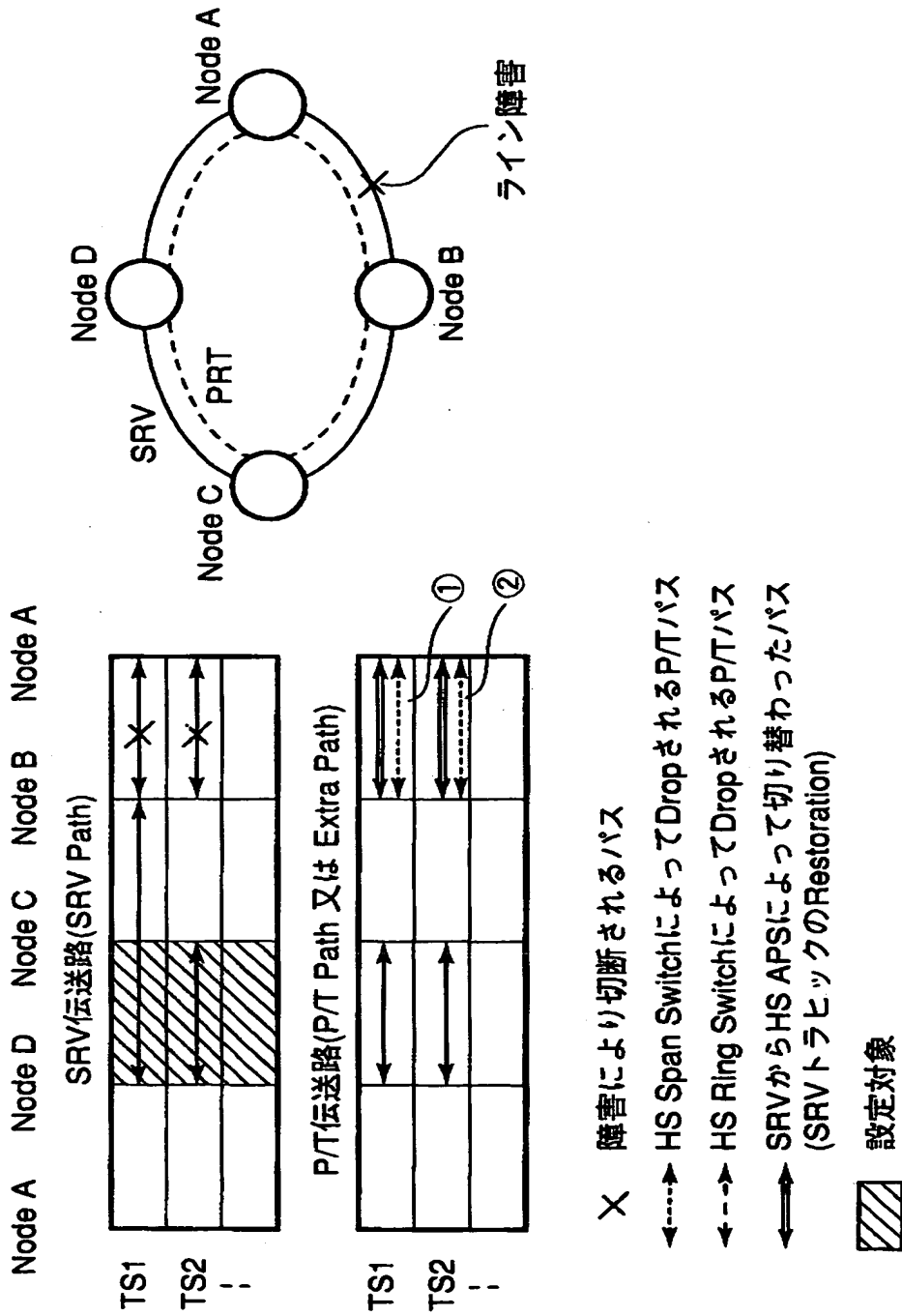
【図 8】



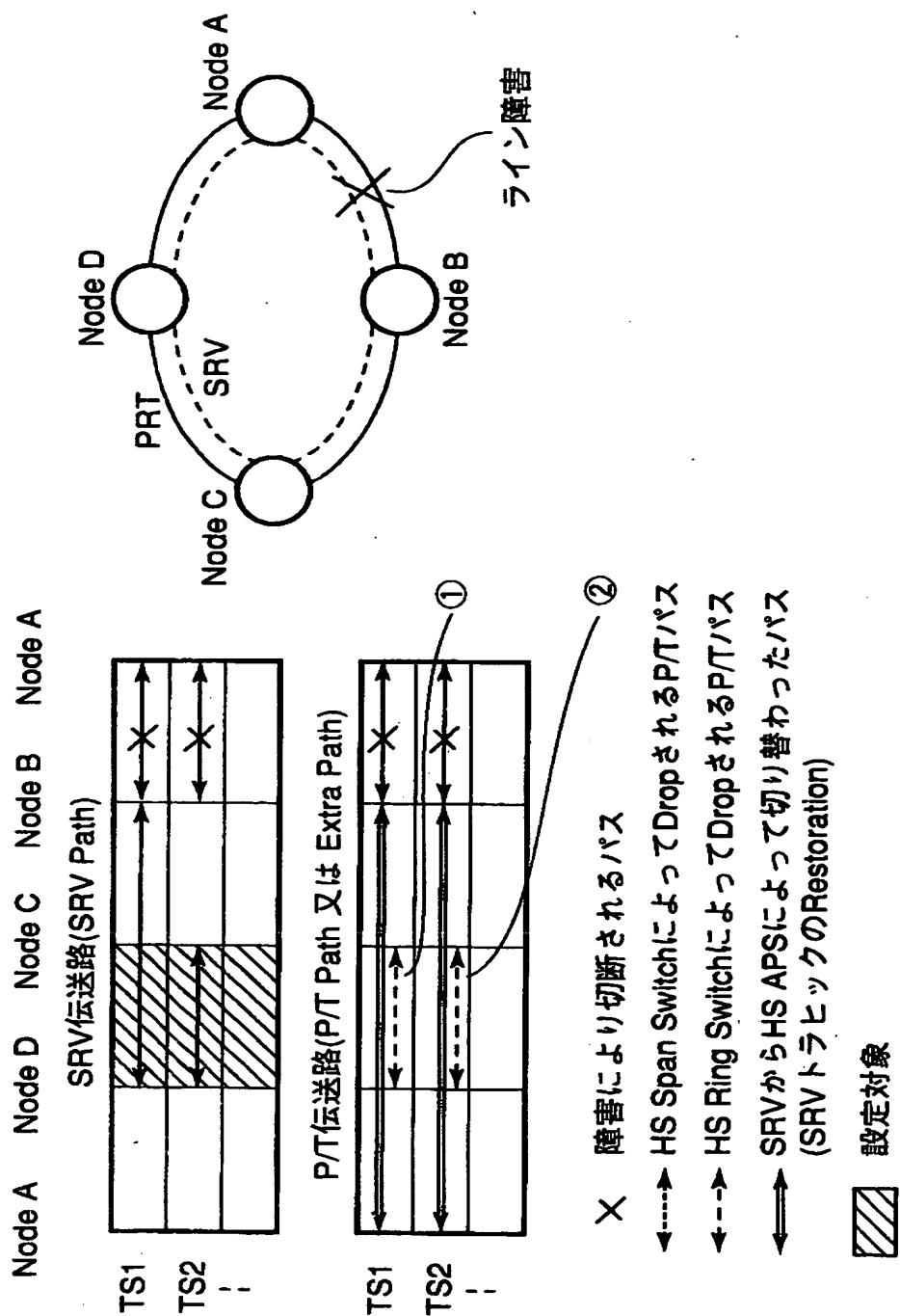
【図 9】



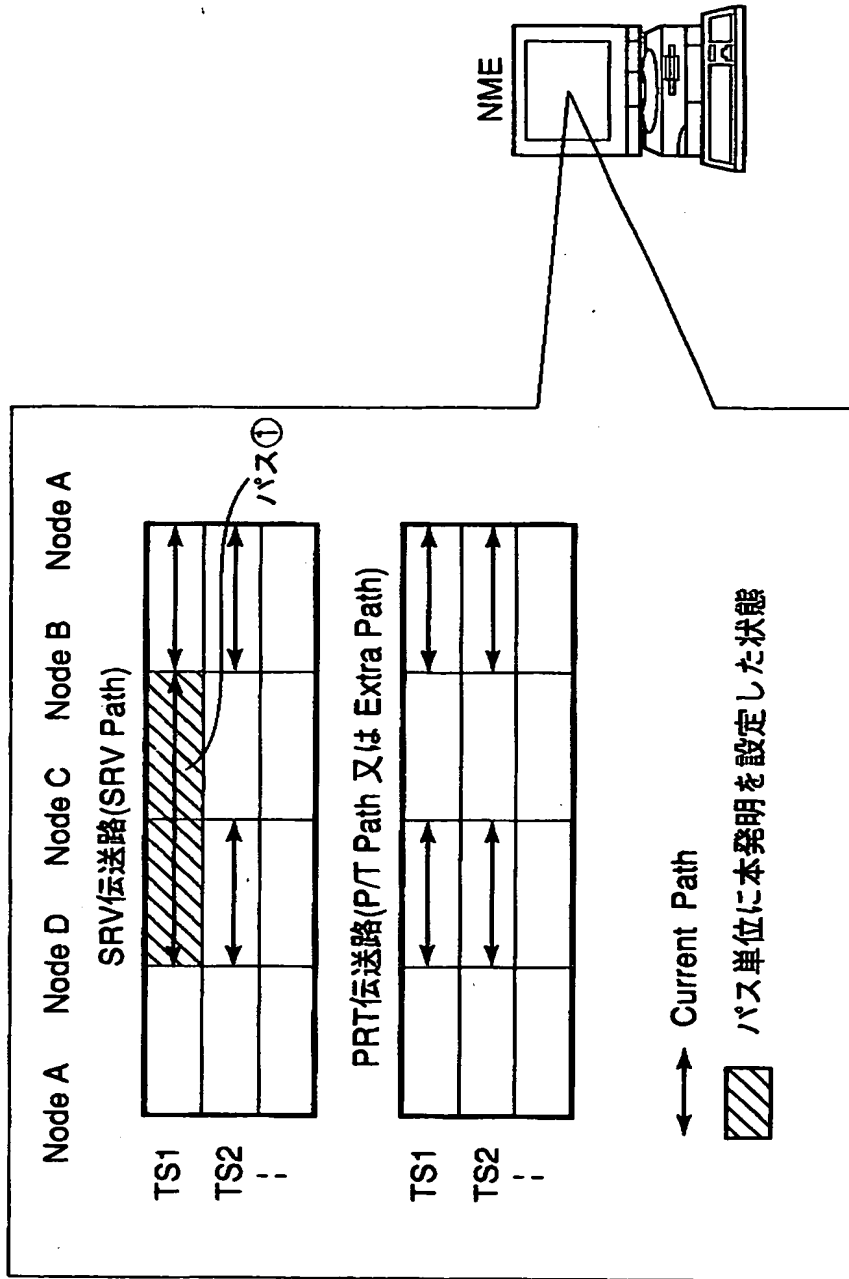
【図10】



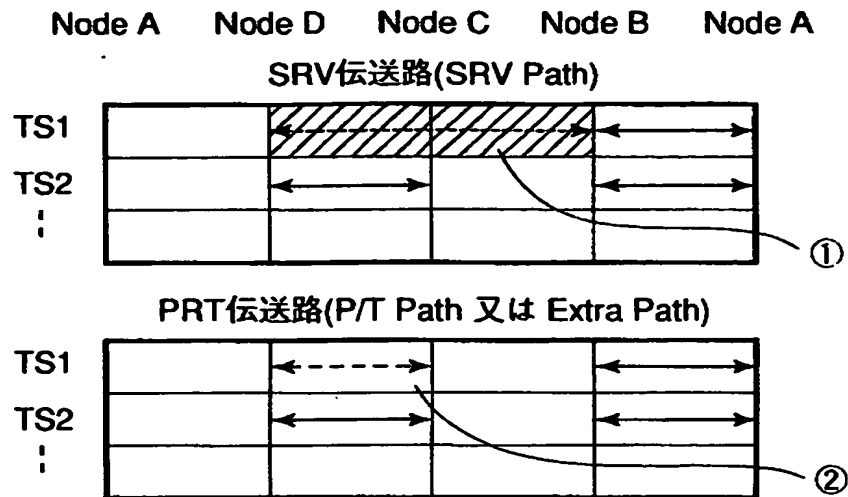
【図 1 1】



【図 12】



【図 1 3】



←→ Current Path

 設定対象

←---→ HS Span SwitchおよびHS Ring Switchの対象外となるパス

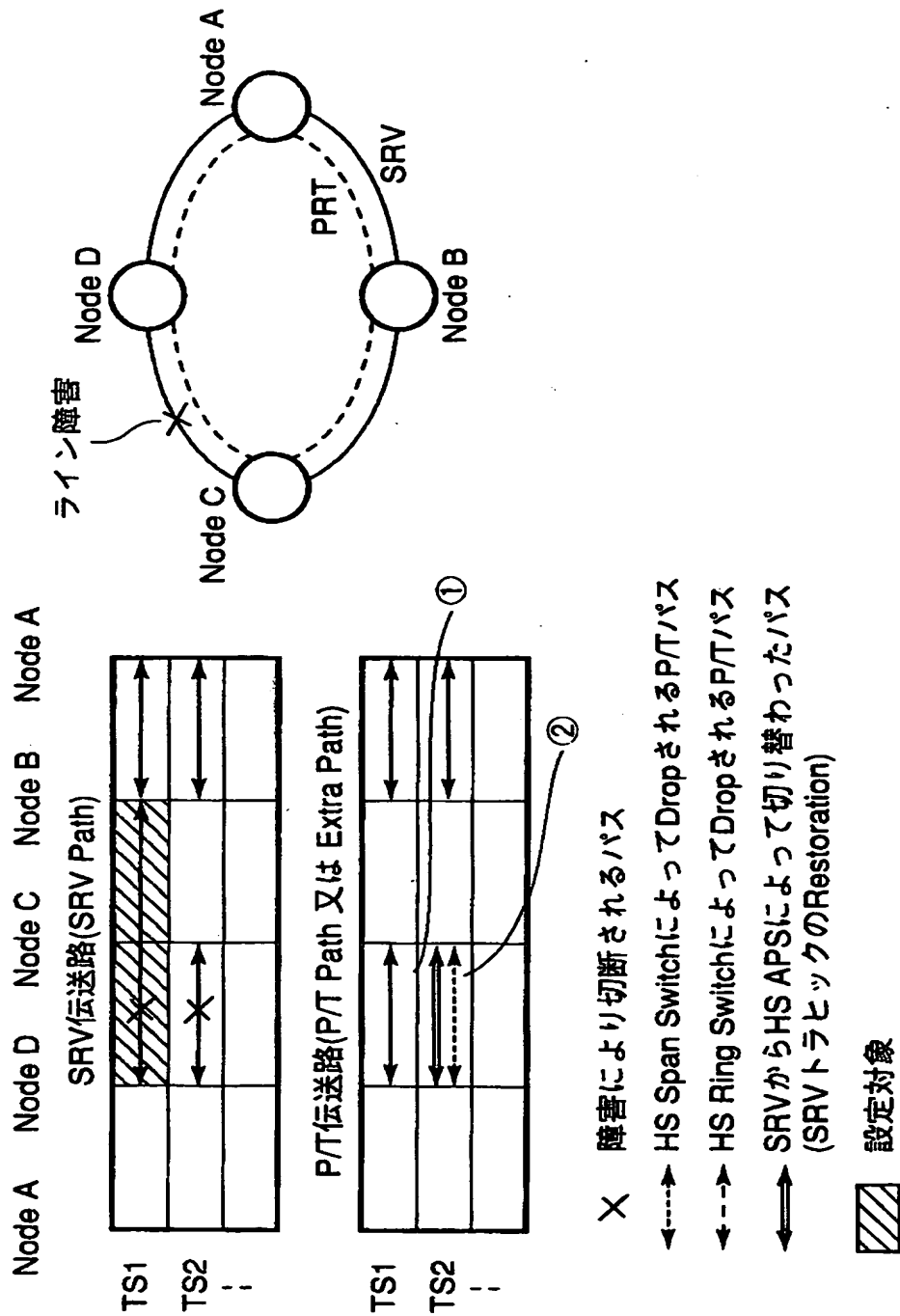
←--→ HS Ring Switchの対象外となるパス

【図 1 4】

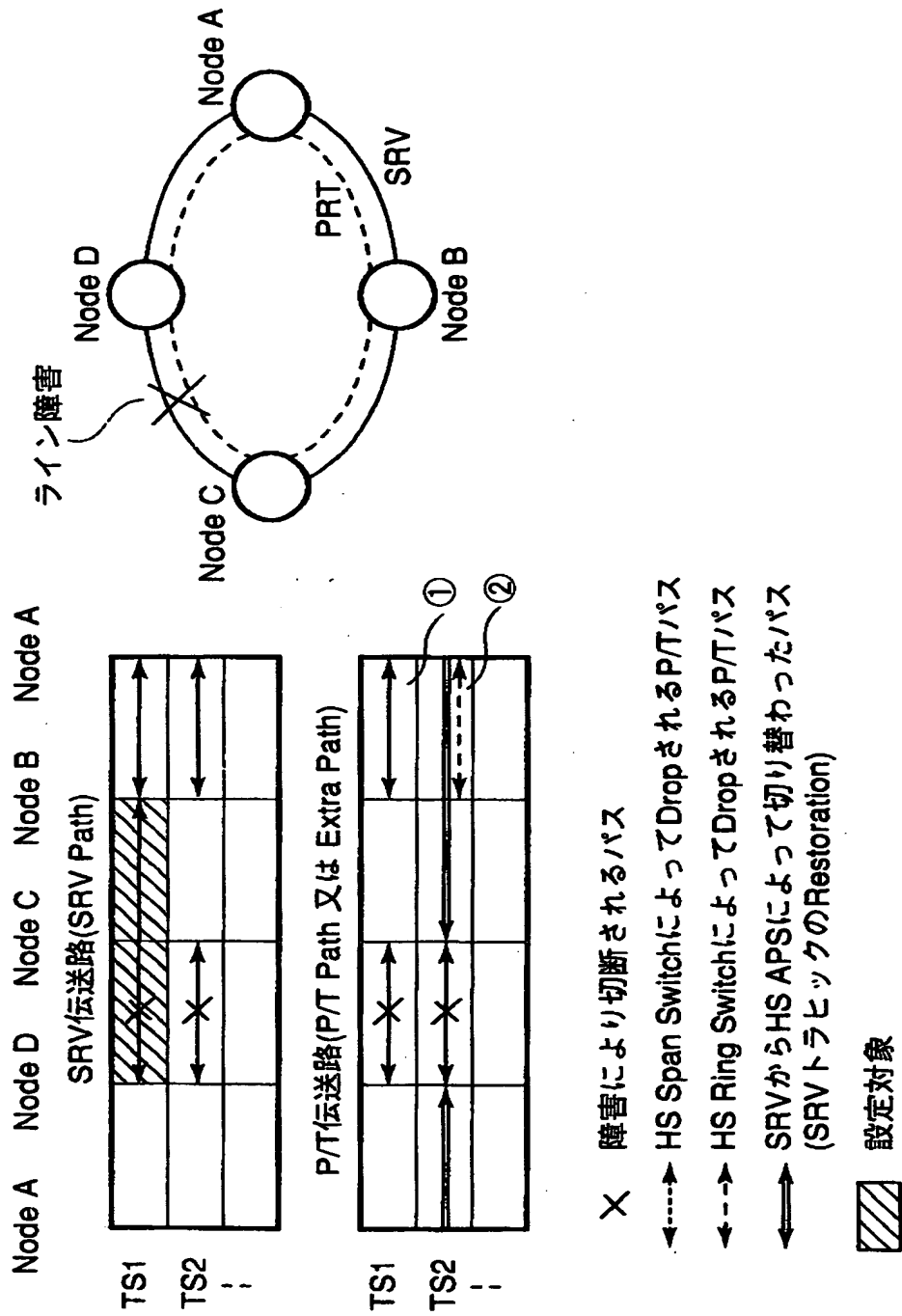
| Node | D | | | | | | C | | | | | | B | | | | | | A | | | | | |
|------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | W | | | E | | | W | | | E | | | W | | | E | | | W | | | E | | |
| | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R |
| | Span/Ring | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TS1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| TS2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TS3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TS4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TS64 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Timeslot

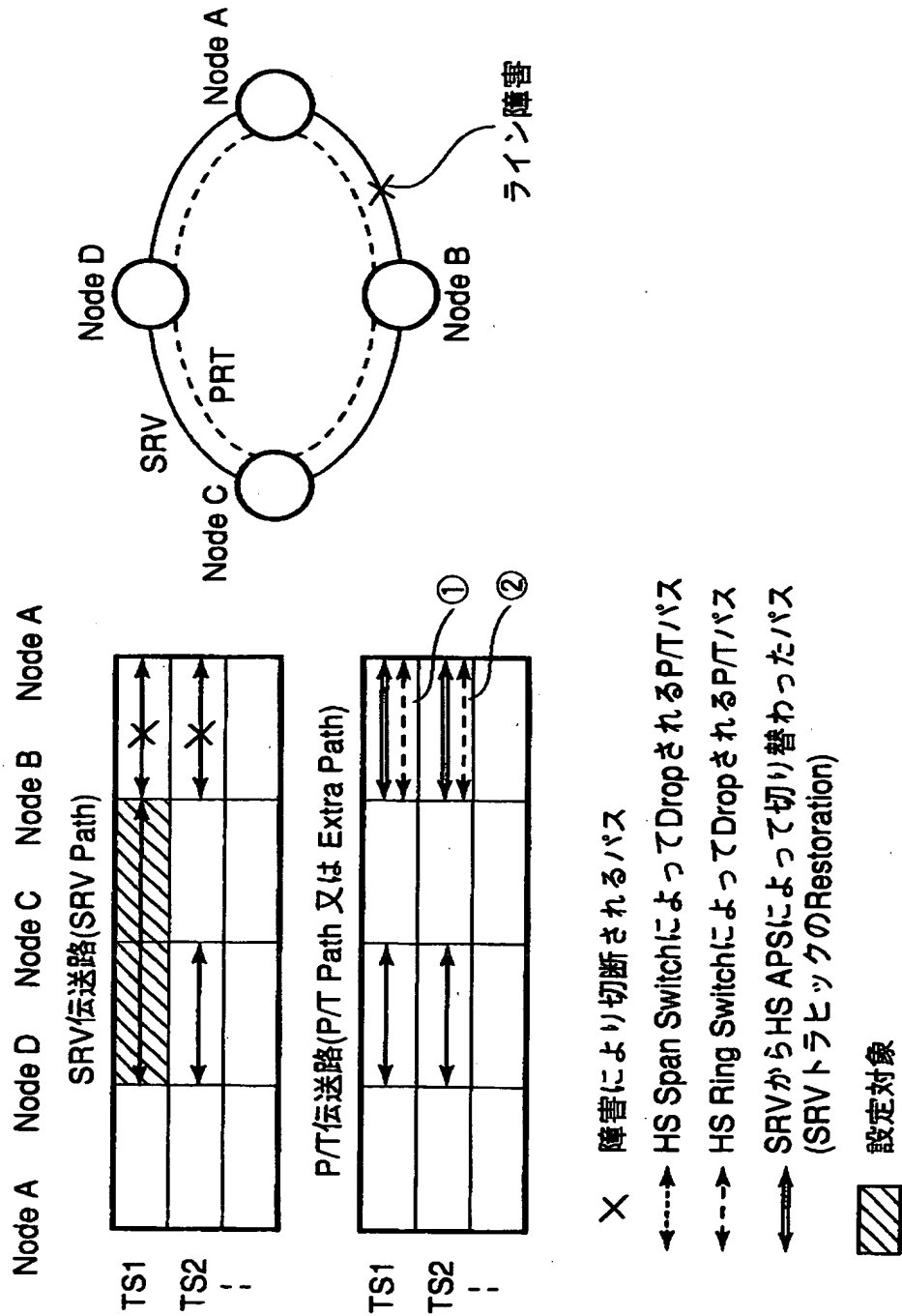
【図15】



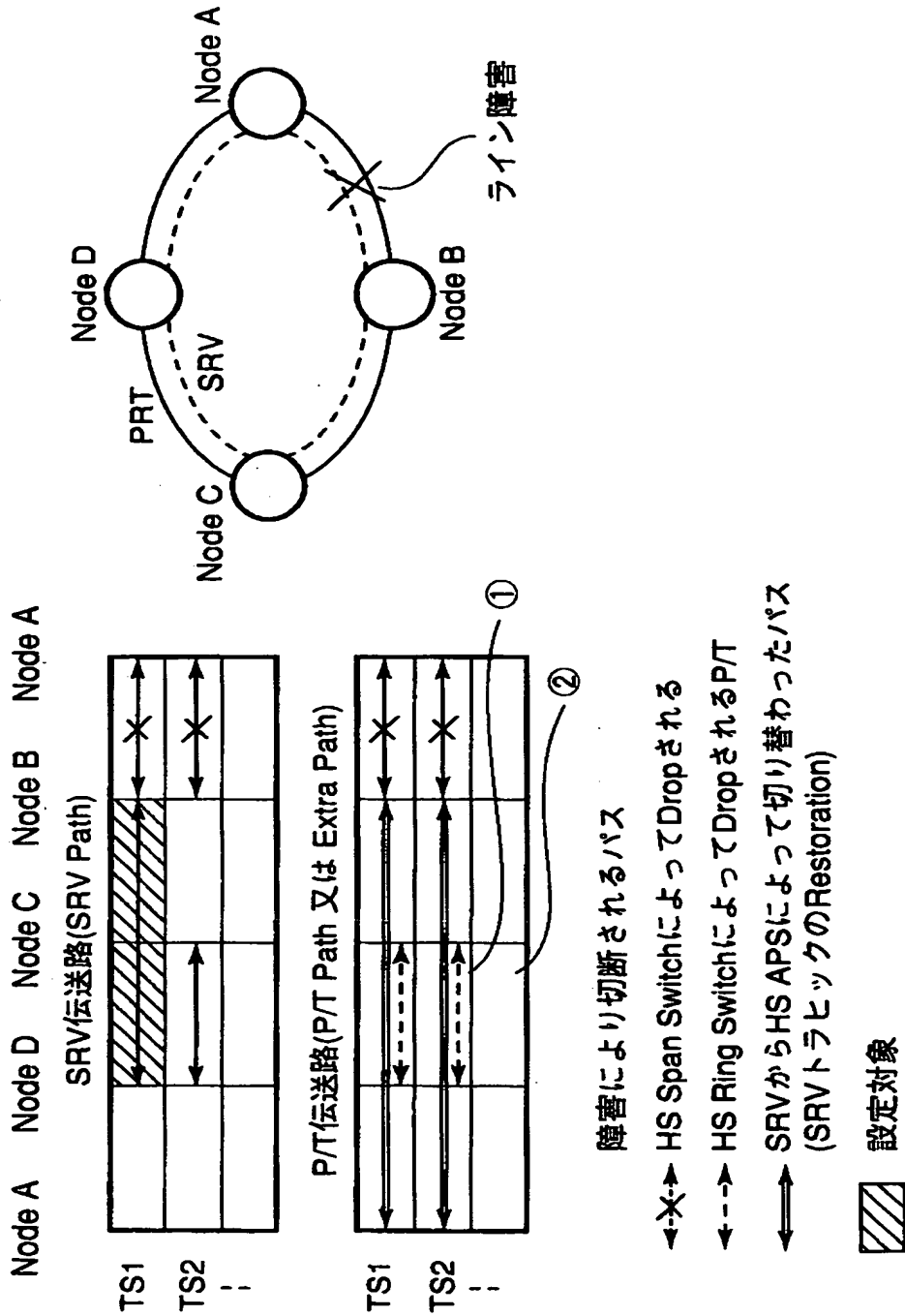
【図 16】



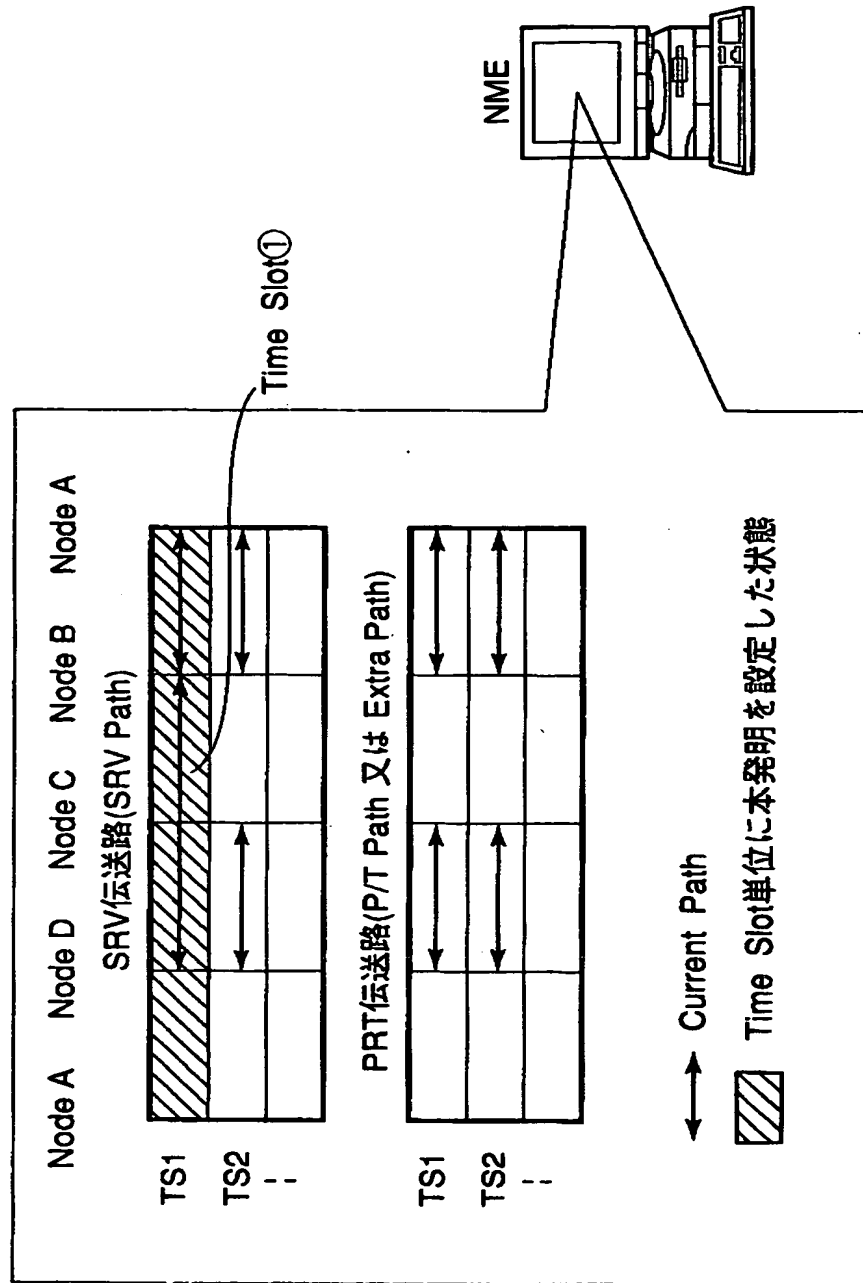
【図 17】



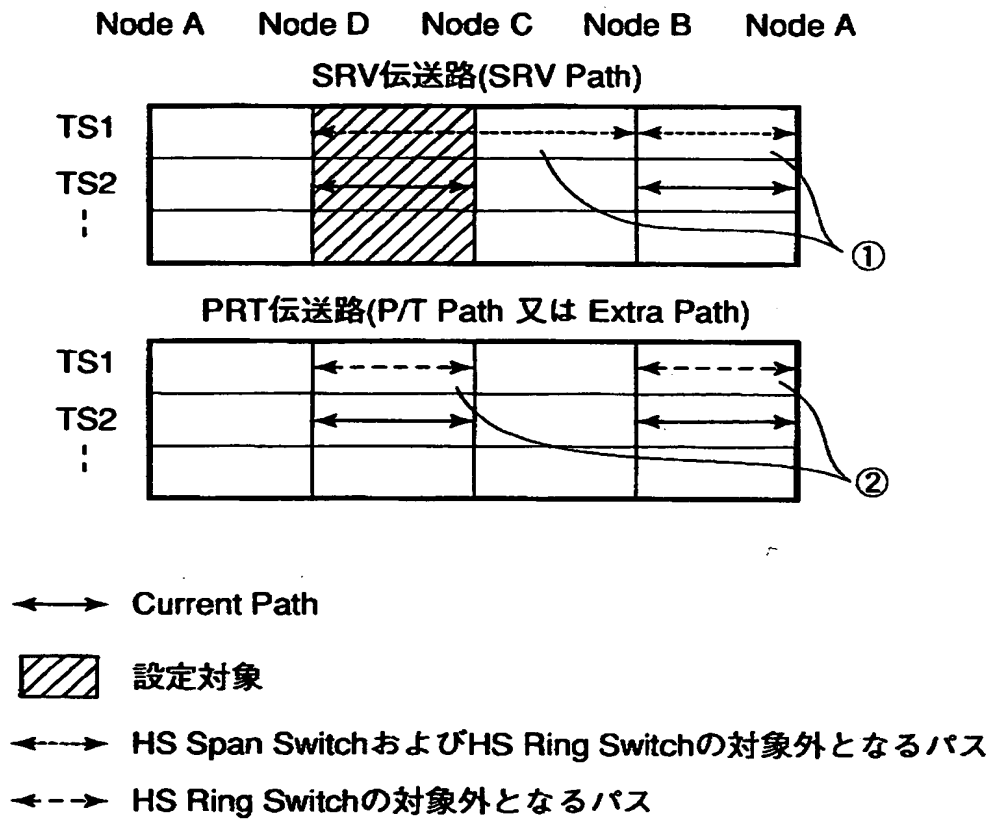
【図 1 8】



【図 19】



【図 2 0】

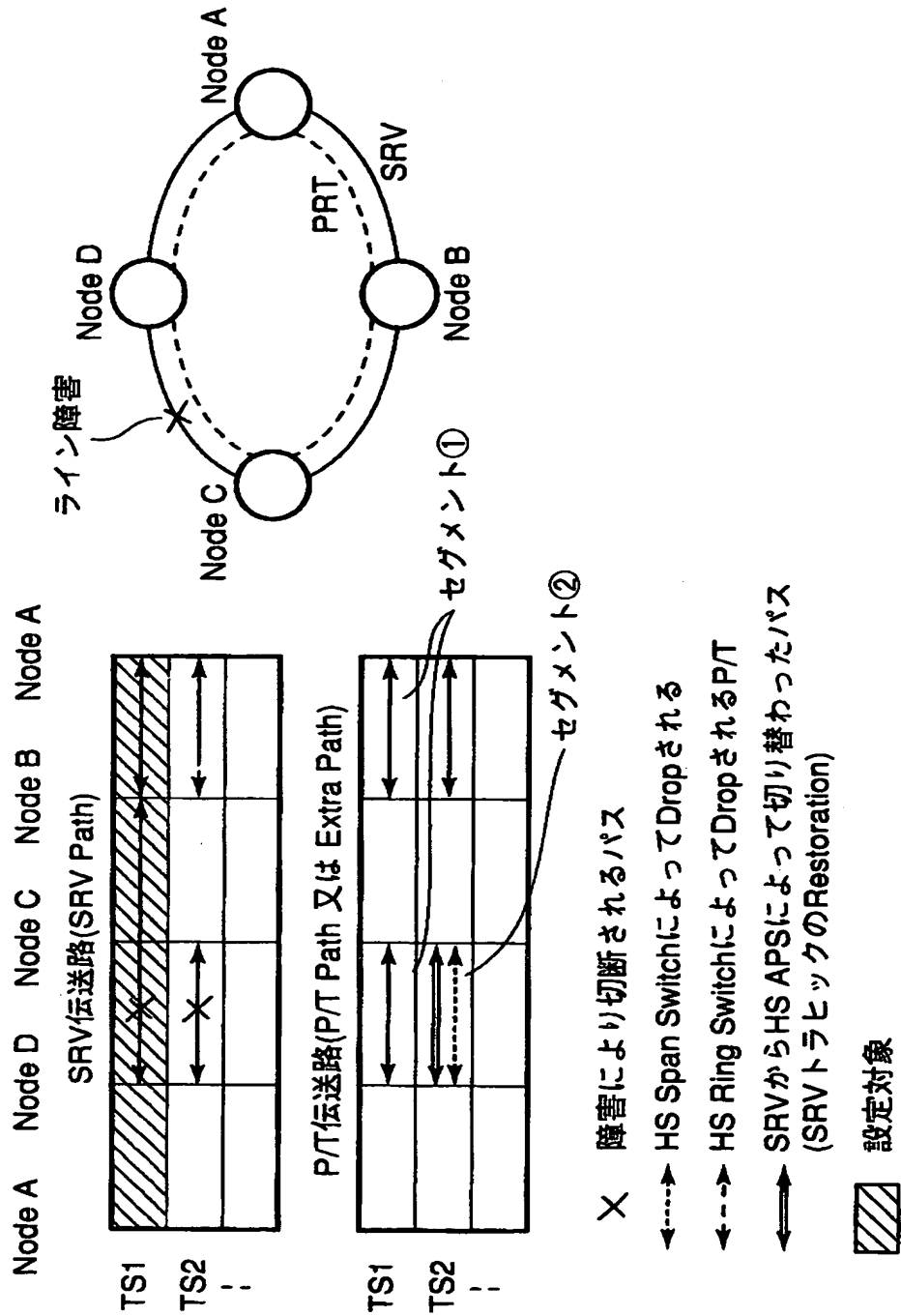


【図 21】

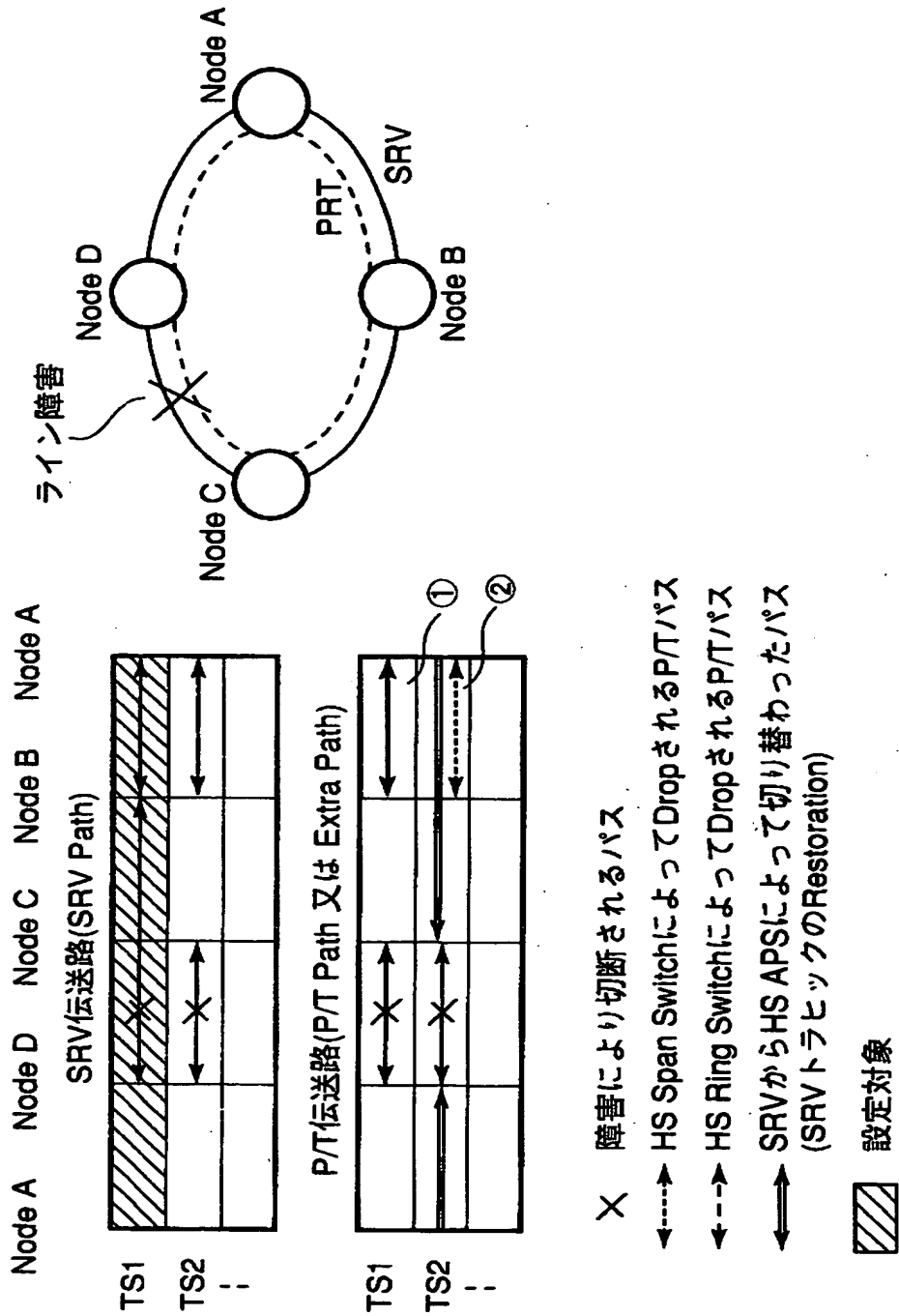
| Node | D | | | C | | | B | | | A | | |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | W | | | W | | | W | | | W | | |
| | S | R | E | S | R | E | S | R | E | S | R | E |
| Span/Ring | S | R | E | S | R | E | S | R | E | S | R | E |
| TS1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| TS2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TS3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TS4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| • | | | | | | | | | | | | |
| • | | | | | | | | | | | | |
| • | | | | | | | | | | | | |
| TS64 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Timeslot

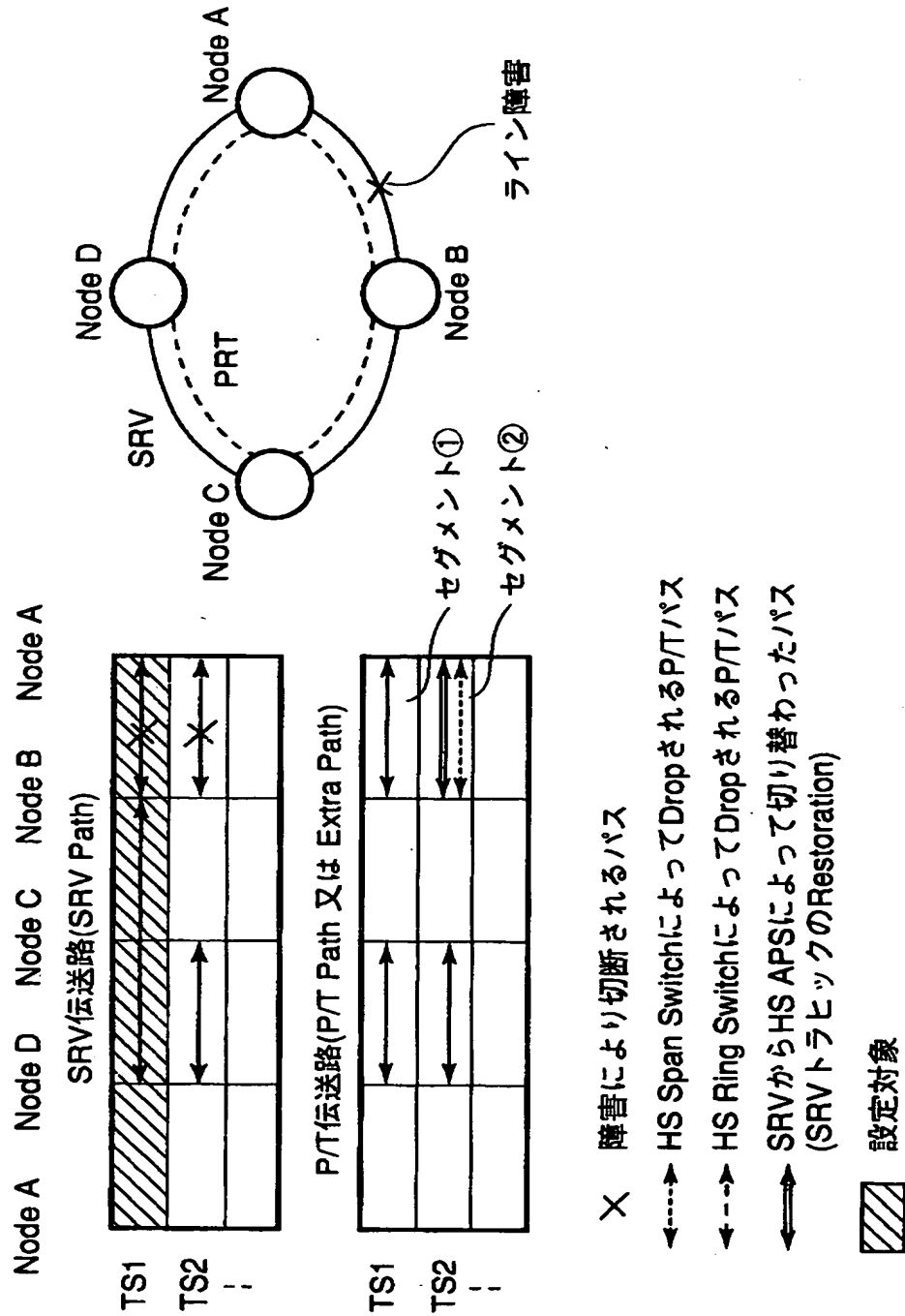
【図 22】



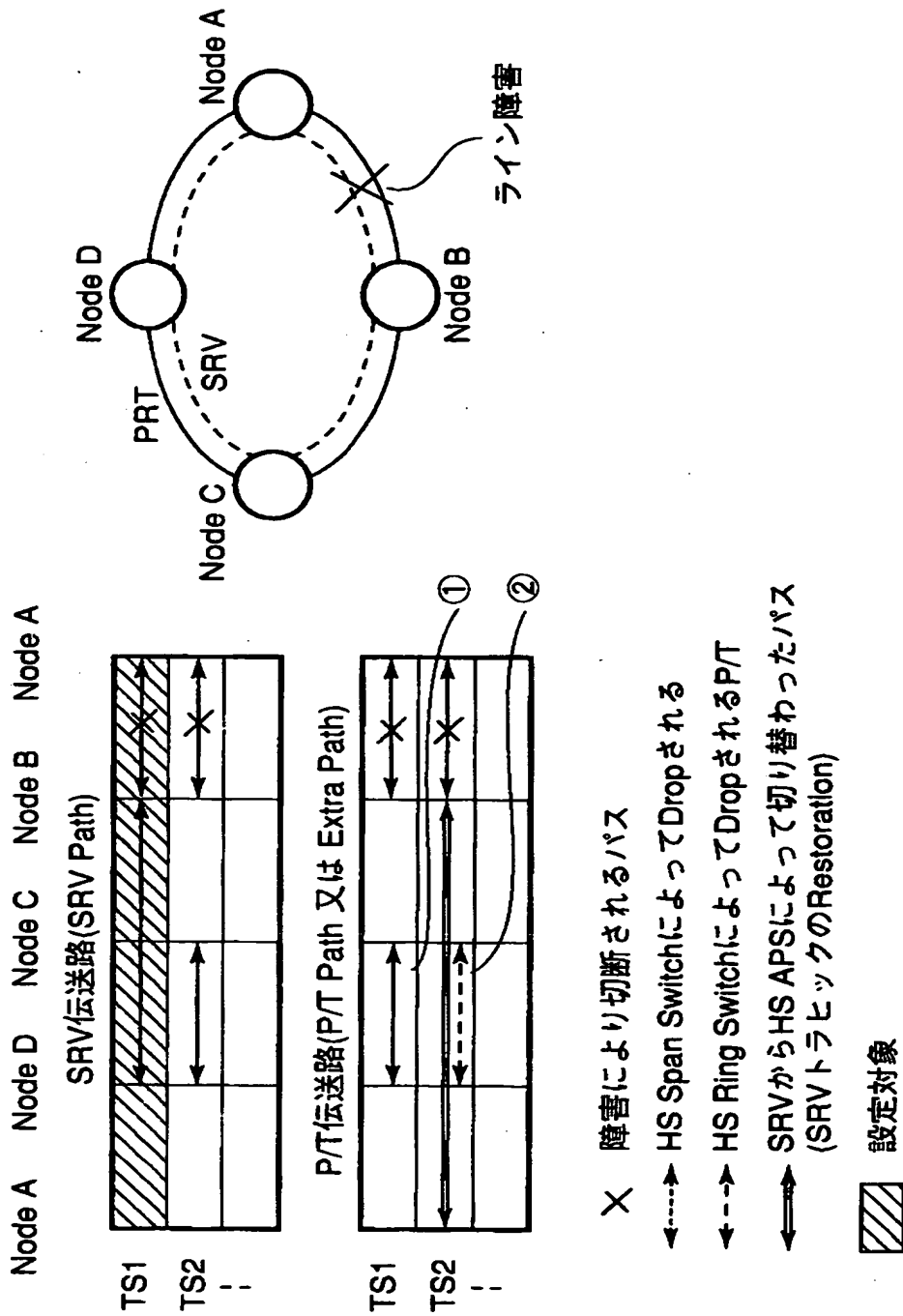
【図 23】



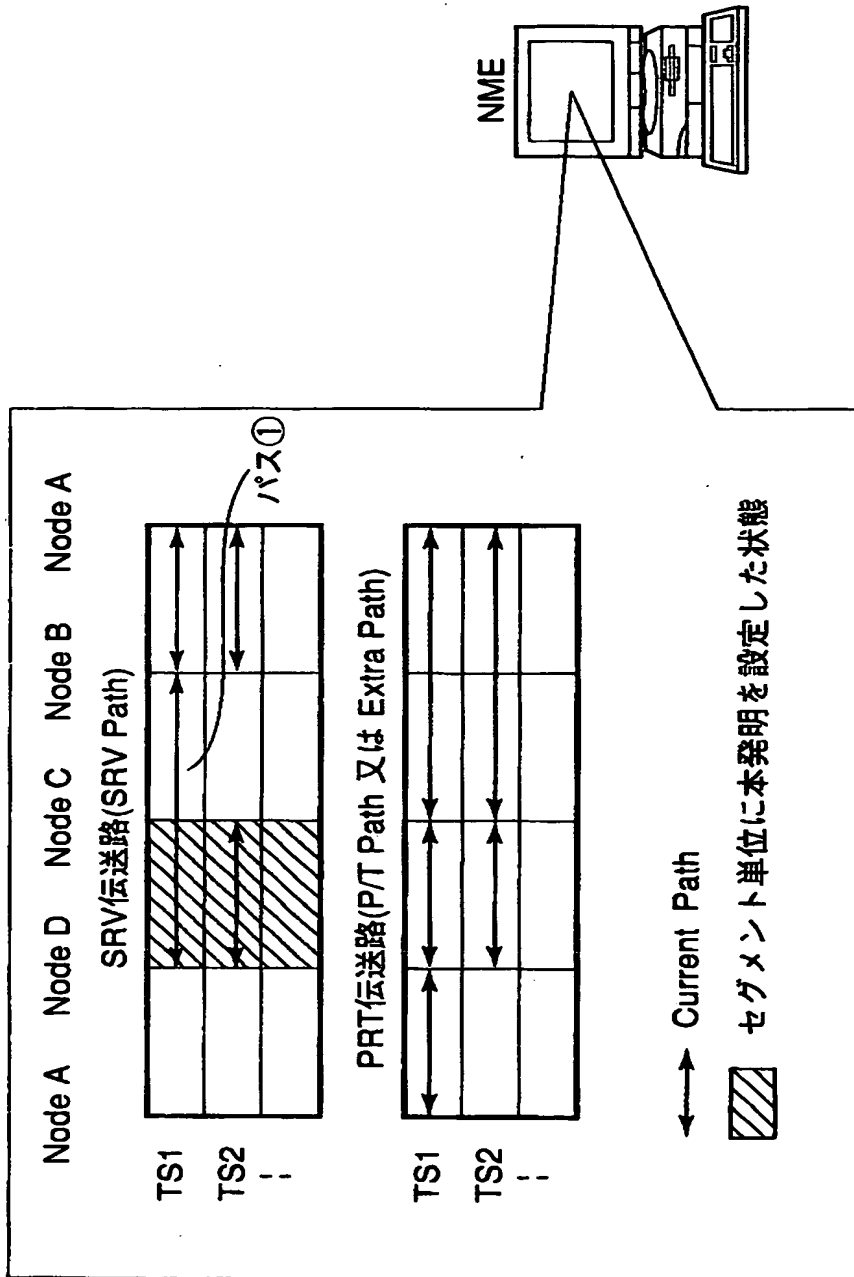
【図 24】



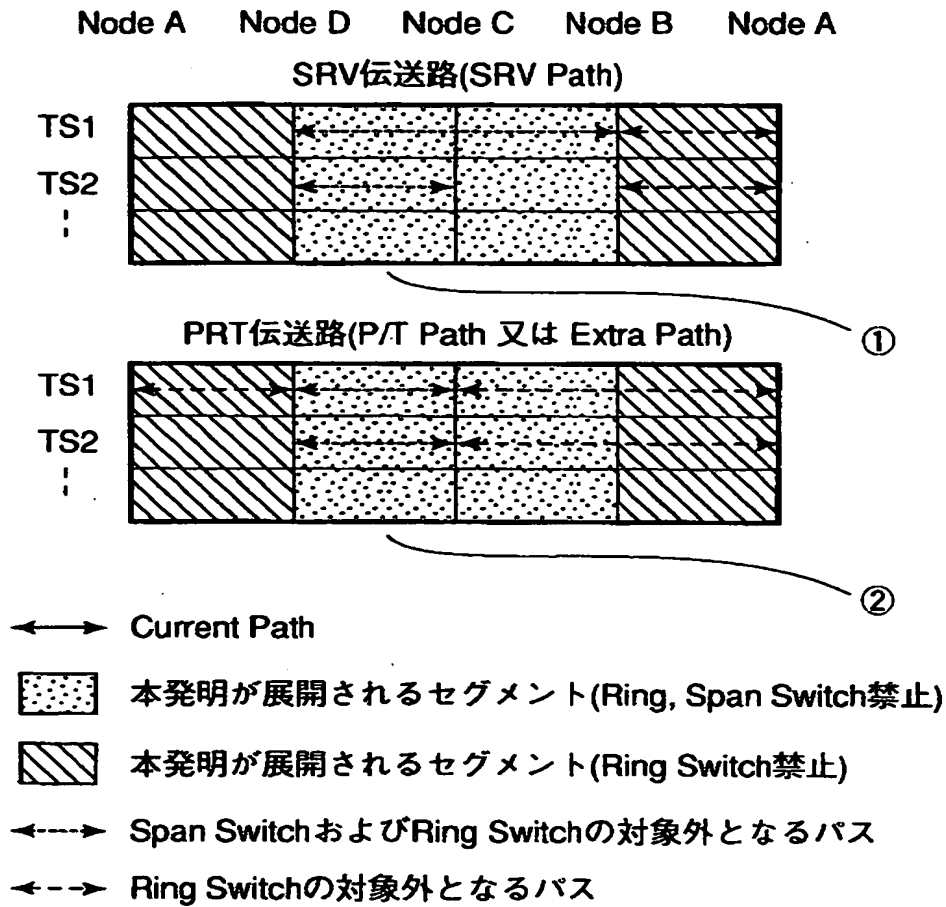
【図 2 5】



【図 26】



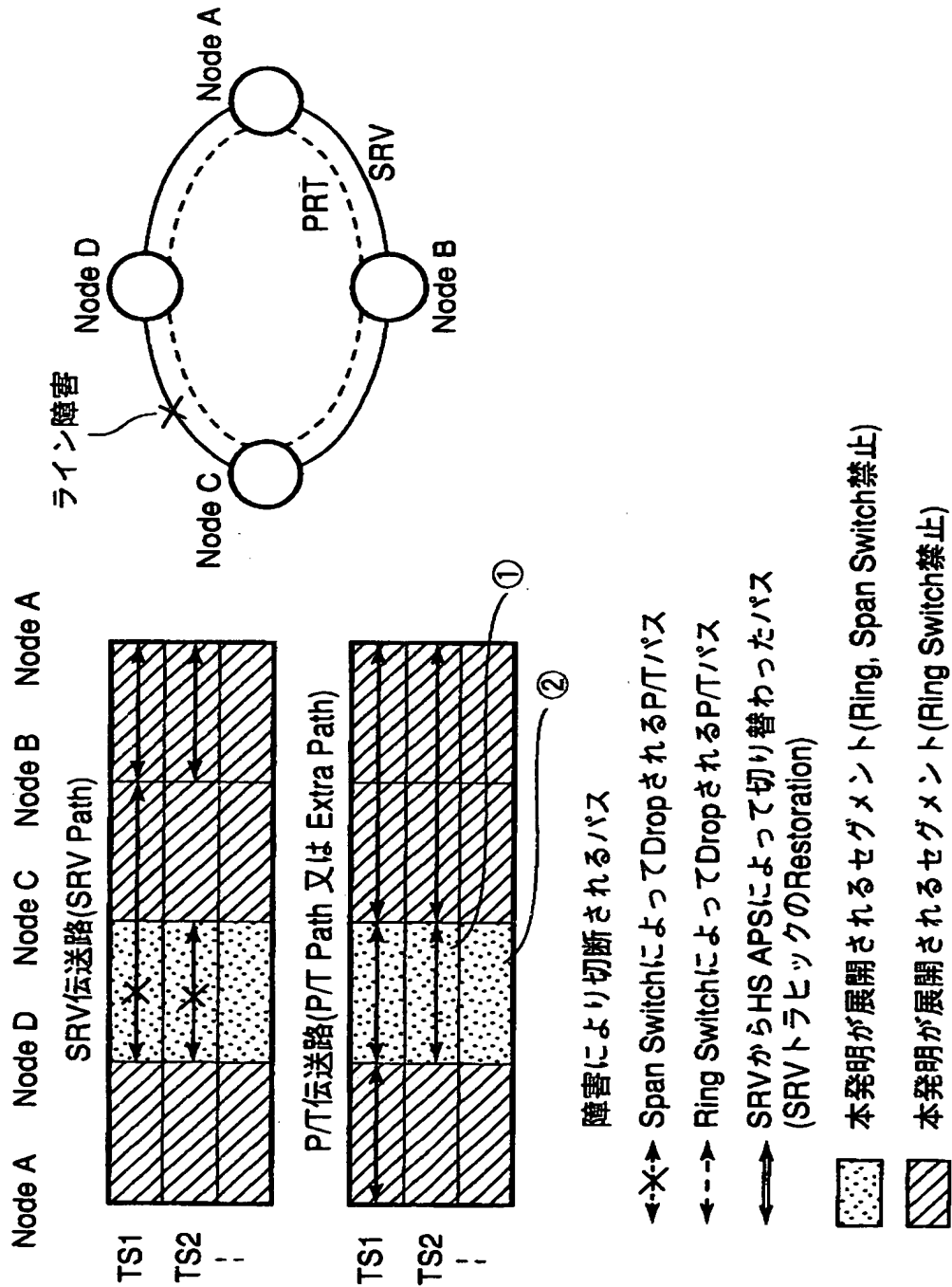
【図 2 7】



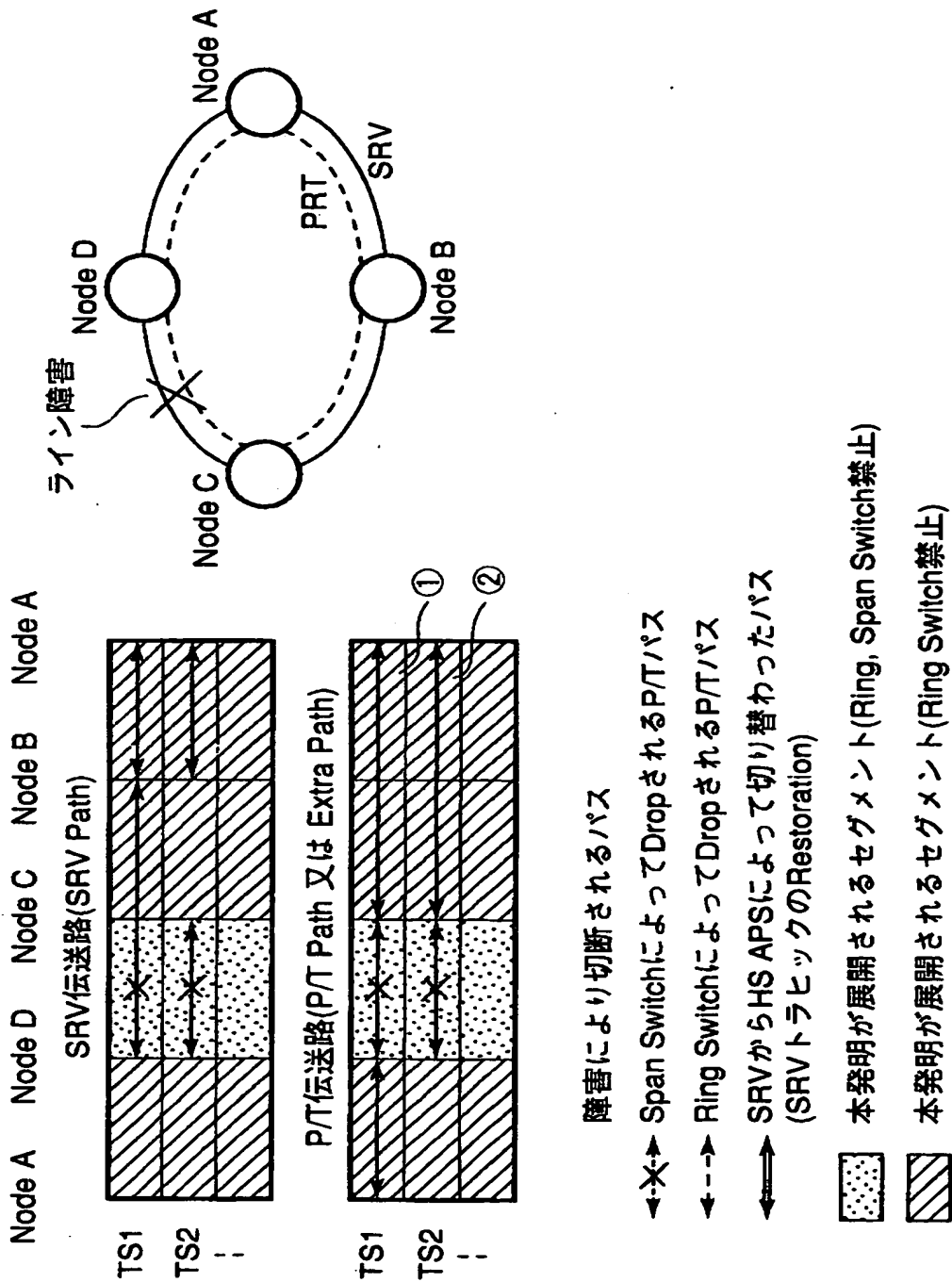
【図 2 8】

| Node | D | | | | | | C | | | | | | B | | | | | | A | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | W | | | E | | | W | | | E | | | W | | | E | | | W | | | E | | |
| | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R |
| Span/Ring | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TS1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| TS2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| TS3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| TS4 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TS64 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Timeslot | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

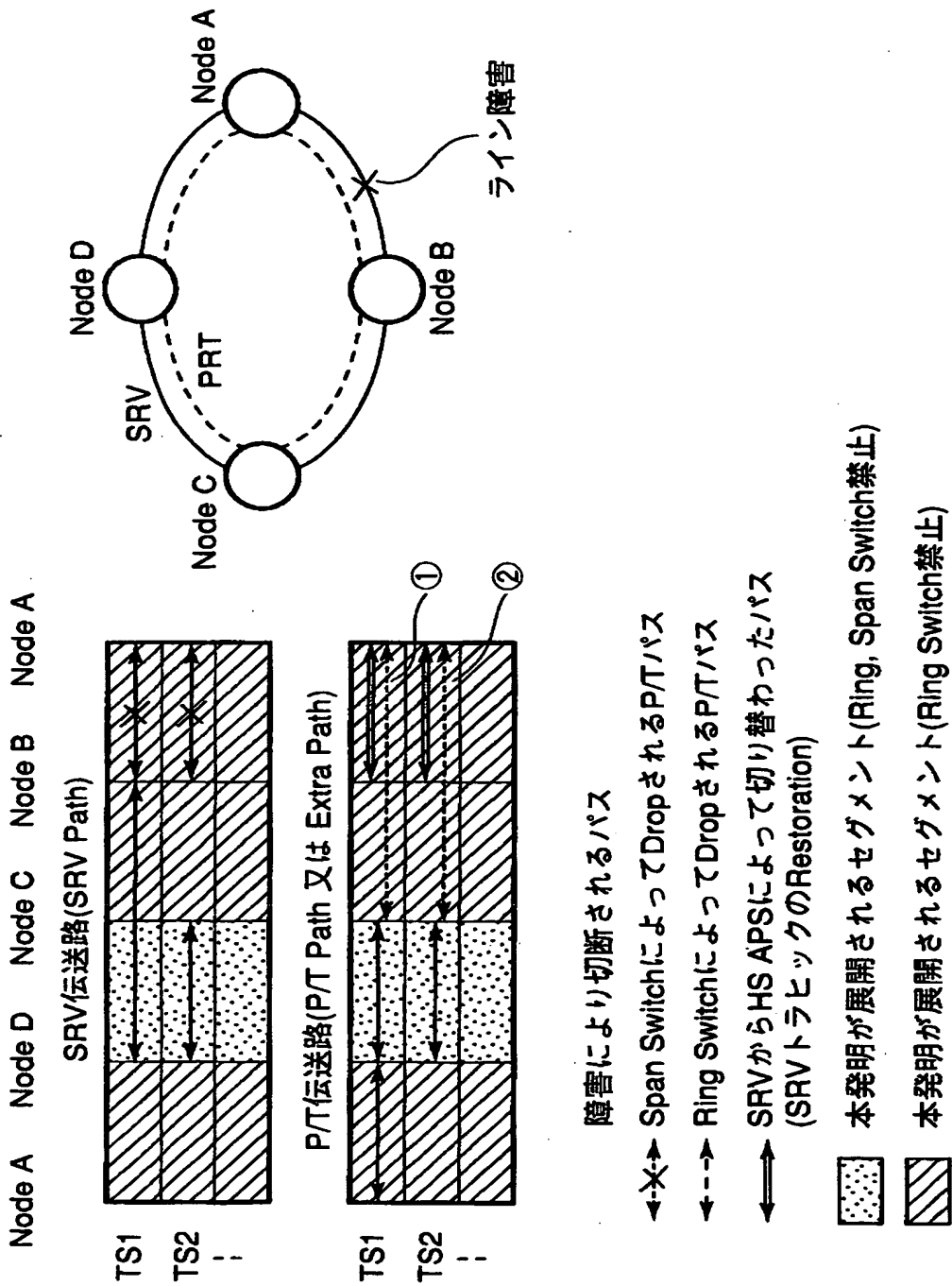
【図 29】



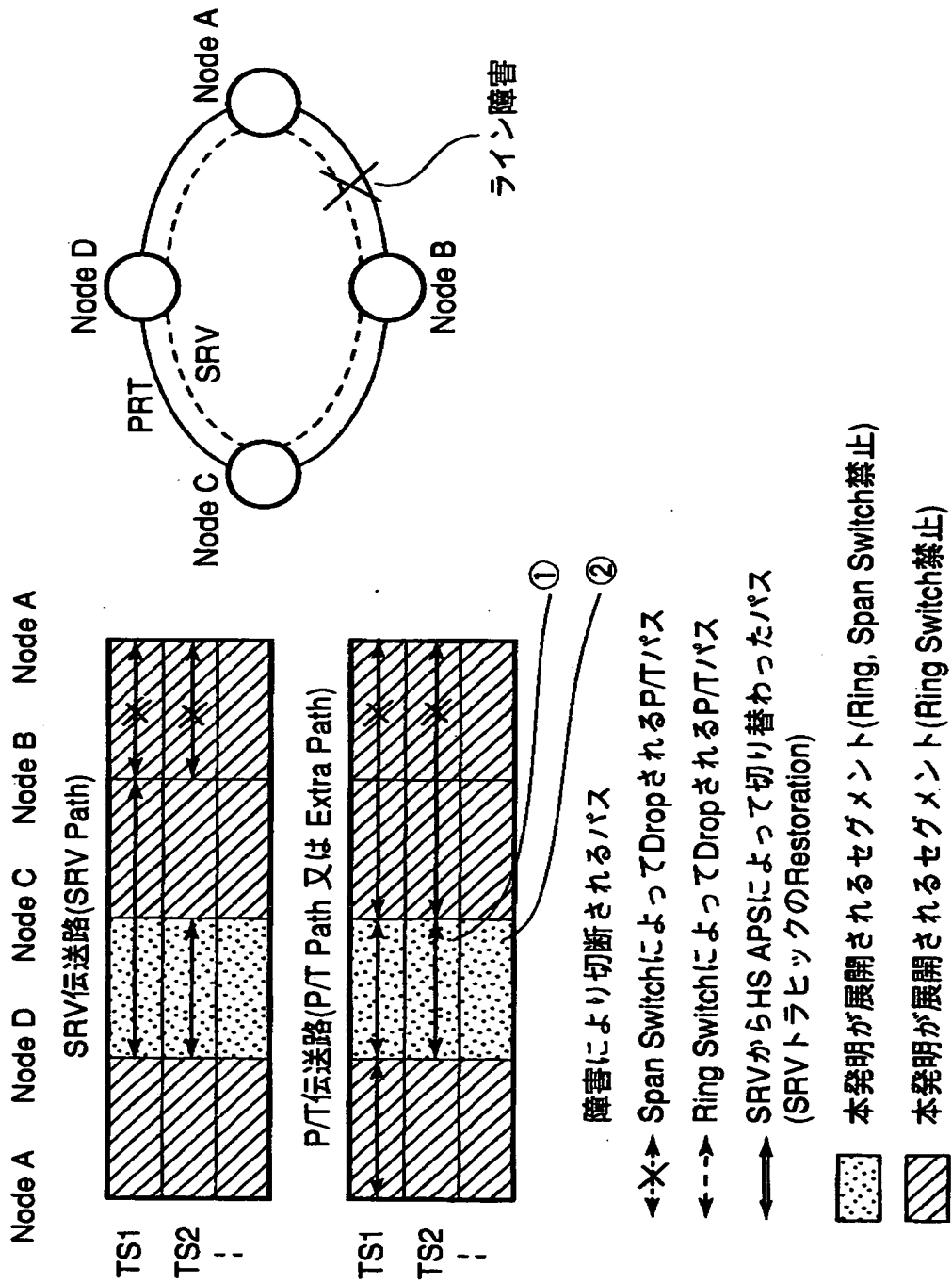
【図 30】



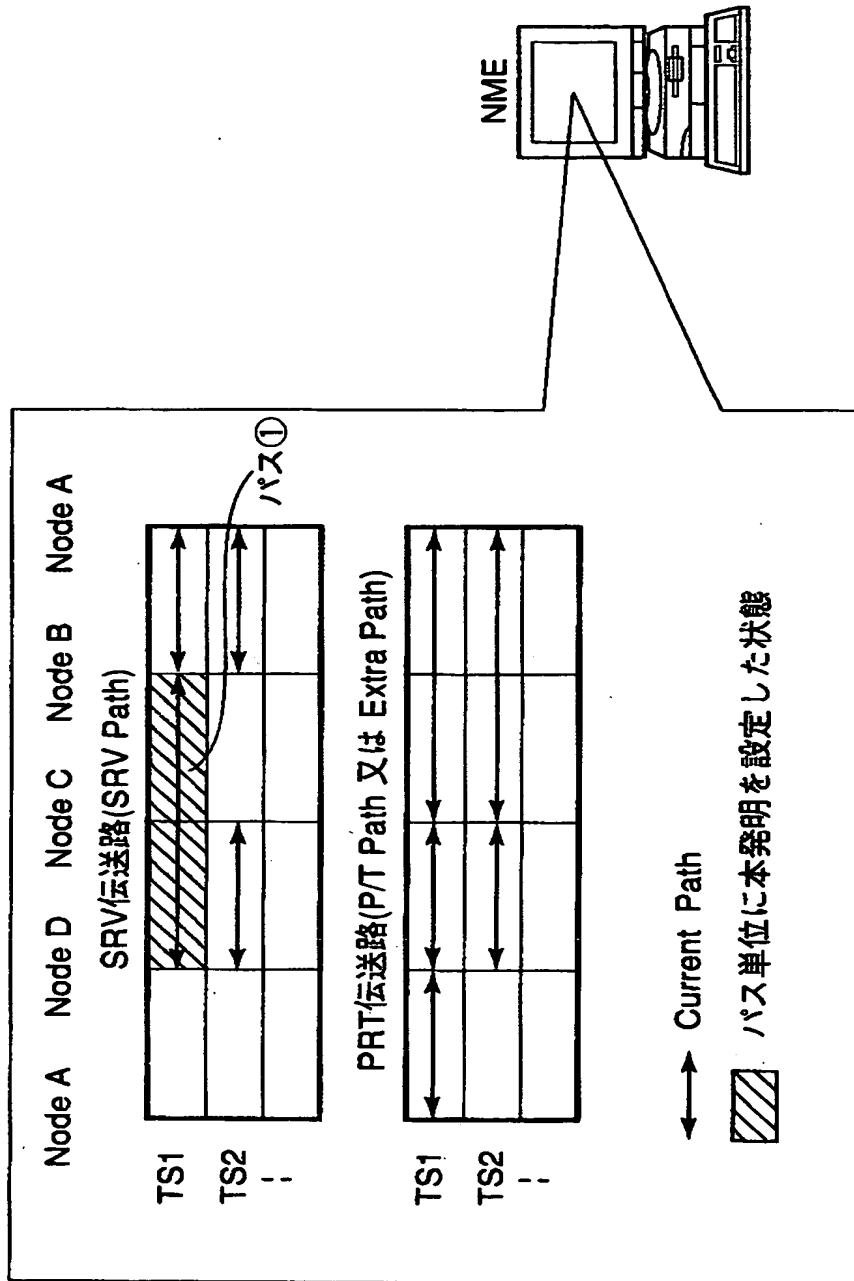
【図 3 1】



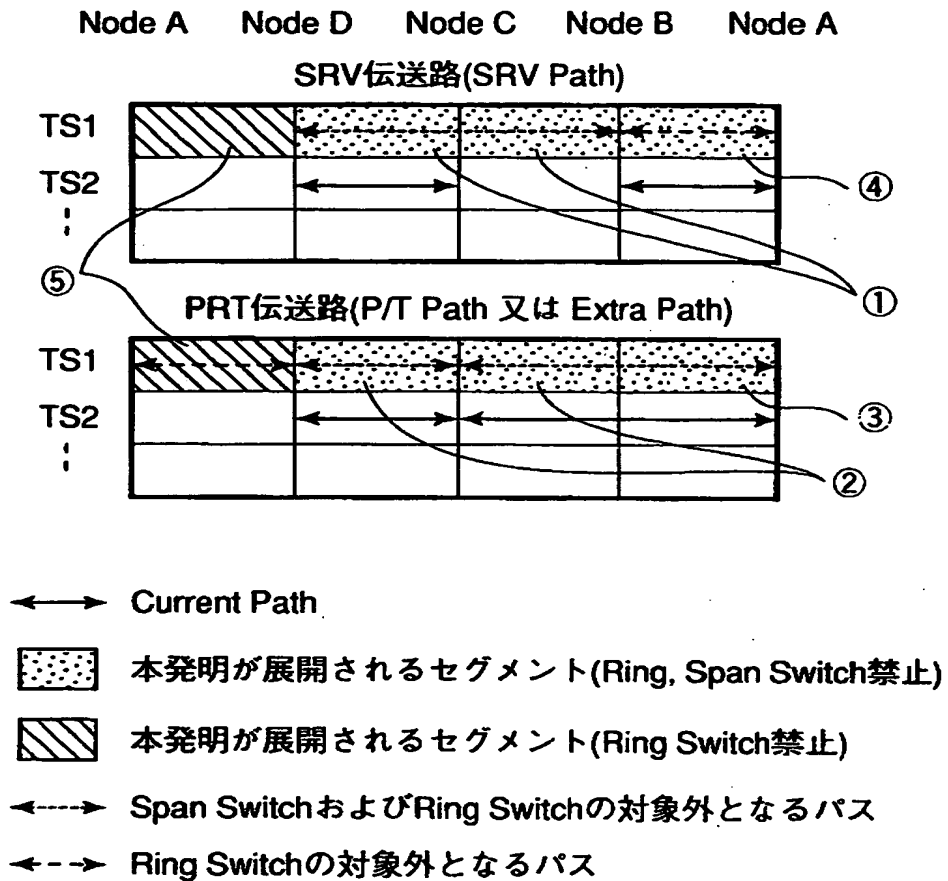
【図 32】



【図 3 3】



【図 3 4】

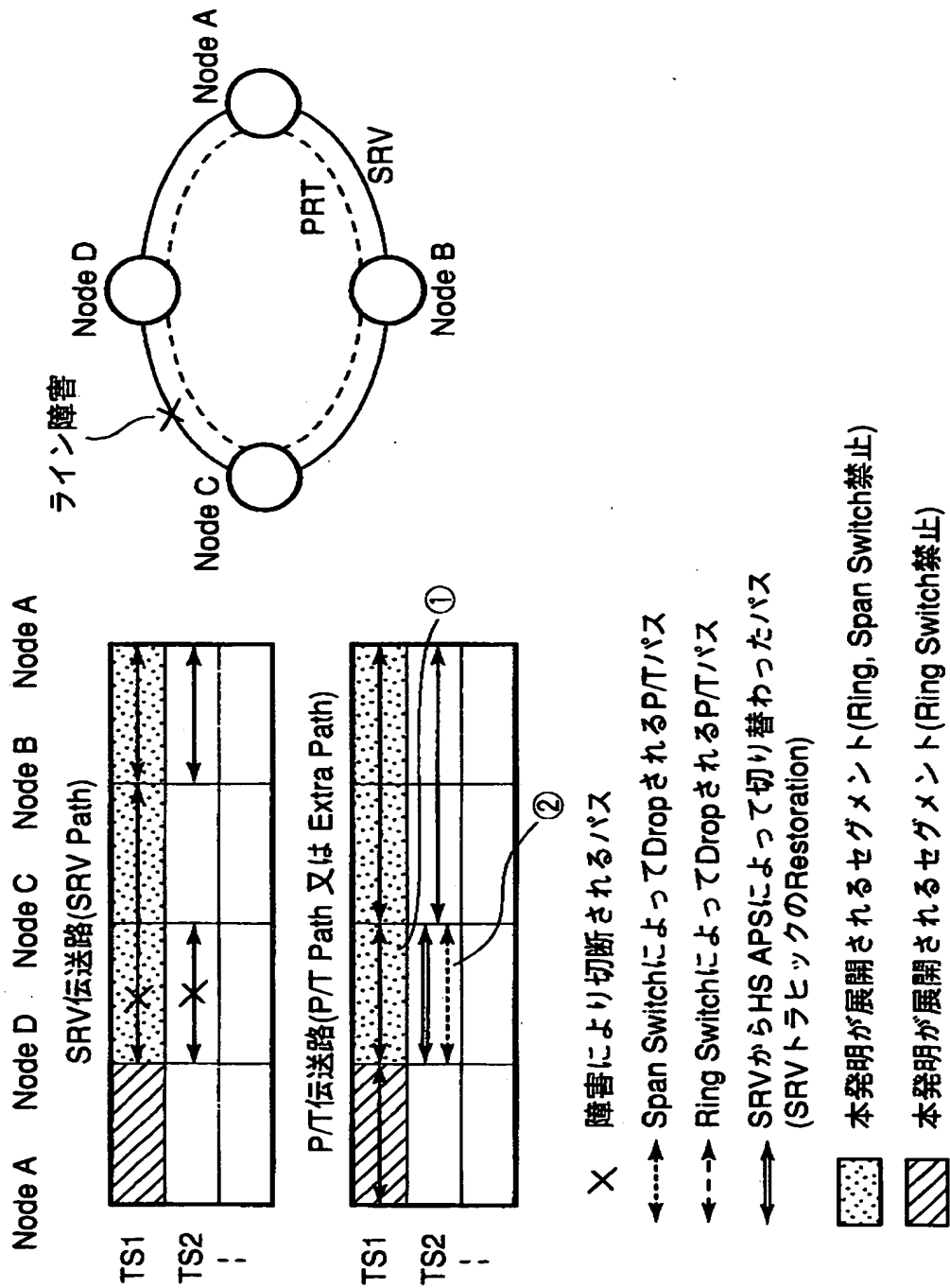


【図 35】

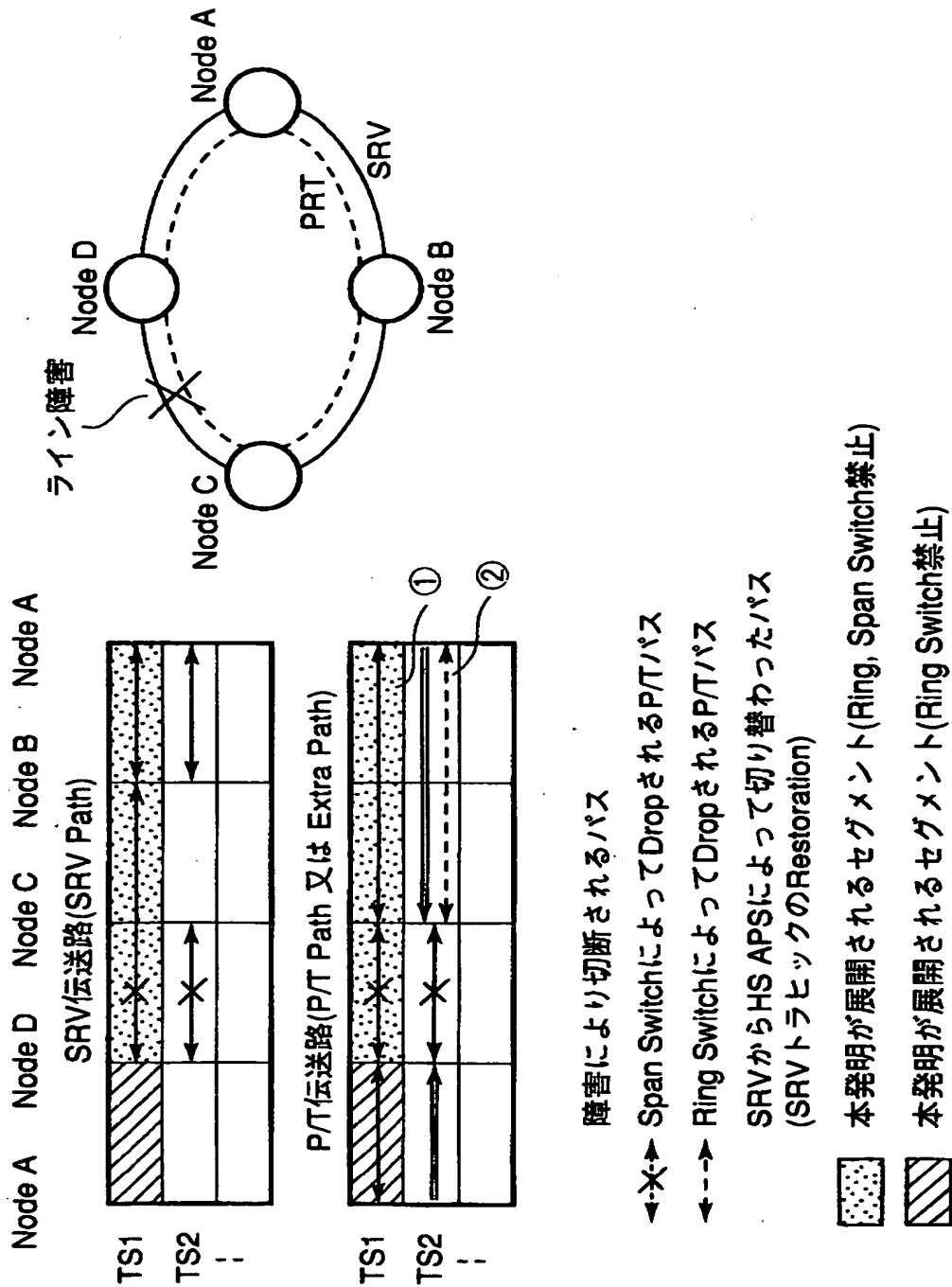
| Node | D | | | C | | | B | | | A | | |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | W | | | W | | | W | | | W | | |
| | S | R | E | S | R | E | S | R | E | S | R | E |
| Span/Ring | S | R | E | S | R | E | S | R | E | S | R | E |
| TS1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| TS2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TS3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TS4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| • | | | | | | | | | | | | |
| • | | | | | | | | | | | | |
| • | | | | | | | | | | | | |
| TS64 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Timeslot

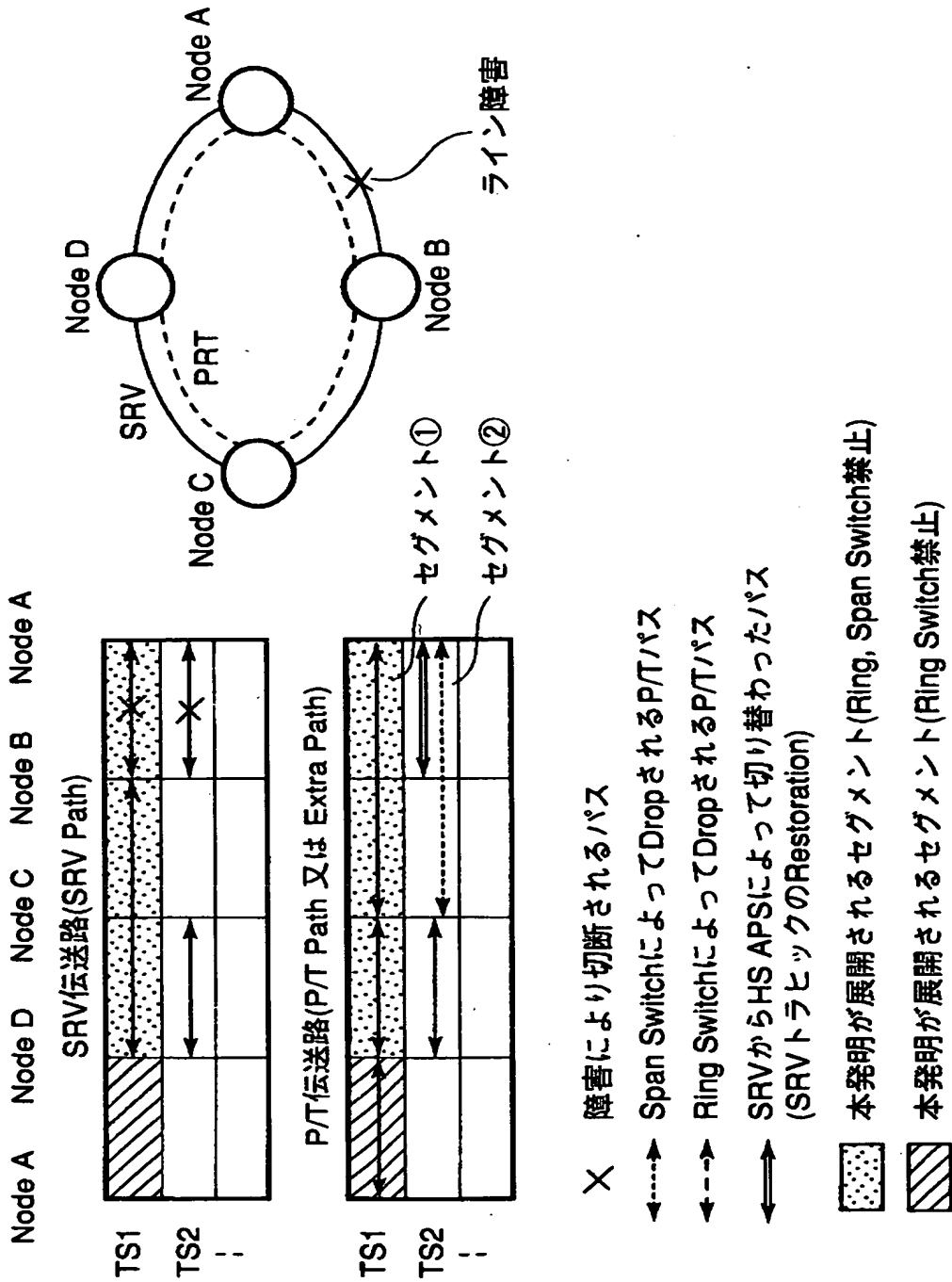
【図 36】



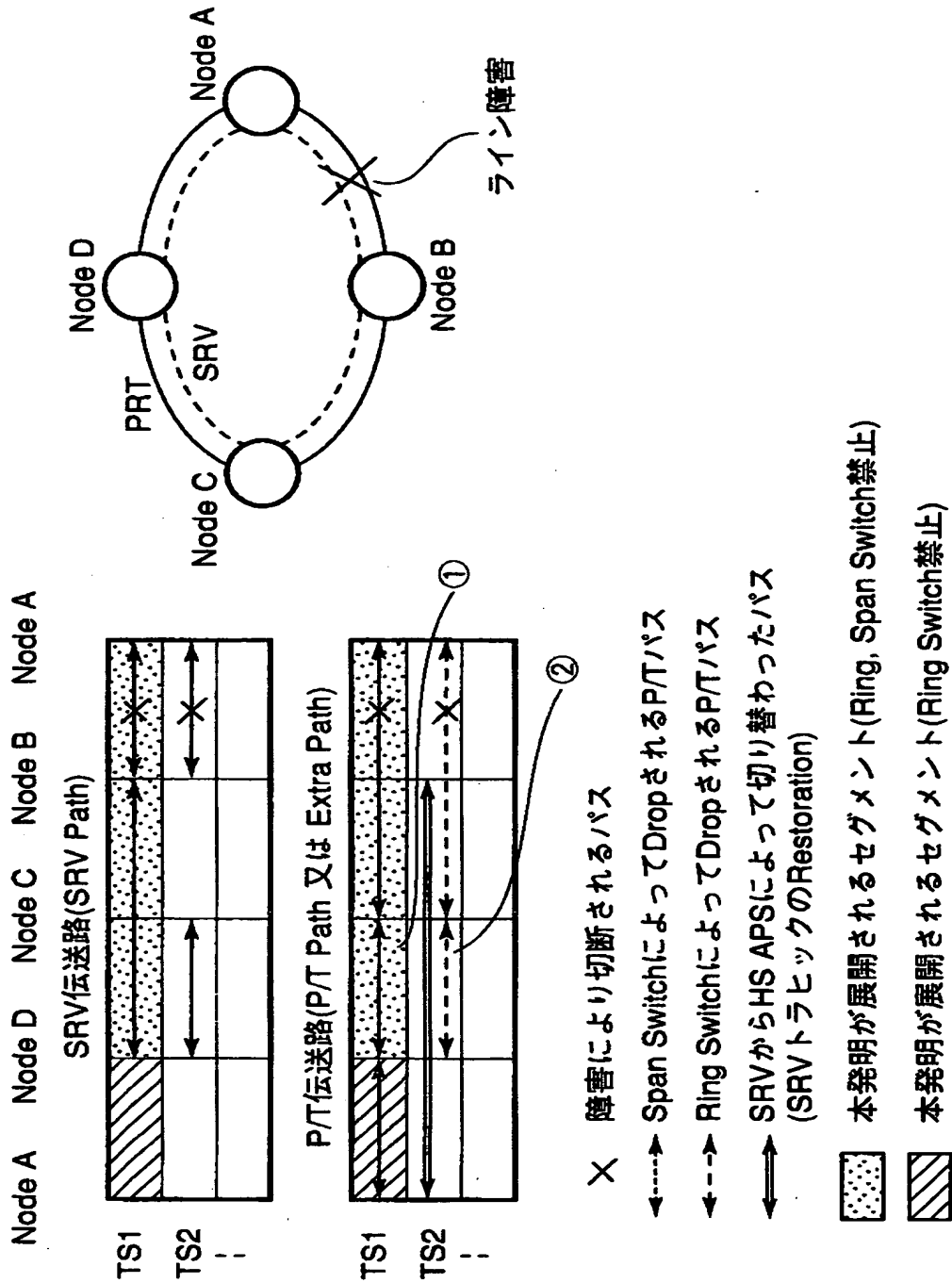
【図37】



【図 38】



【図 39】



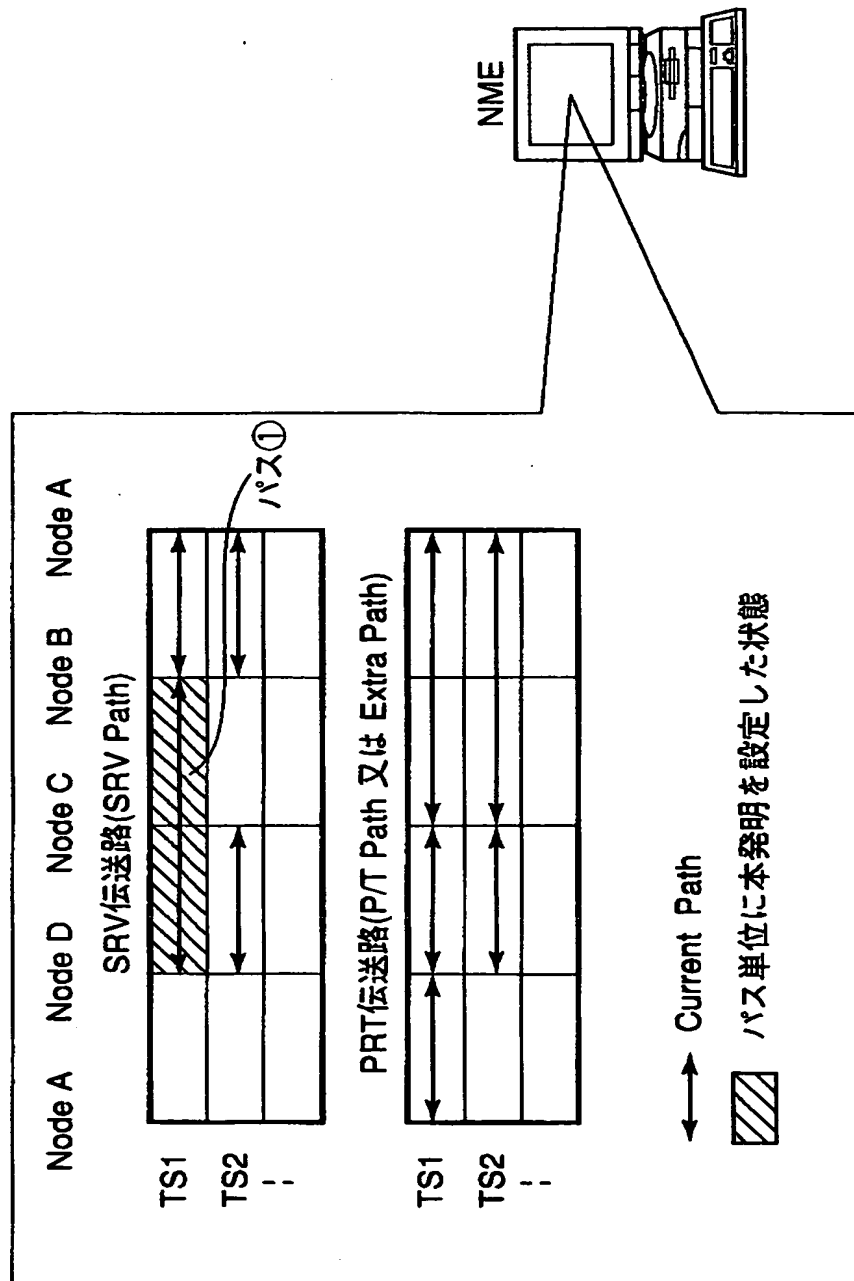
【図 40】

| Node | D | | | | | | C | | | | | | B | | | | | | A | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| | W | | | E | | | W | | | E | | | W | | | E | | | W | | | E | | |
| | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | | |
| Span/Ring | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TS1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | |
| TS2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| TS3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| TS4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TS64 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |

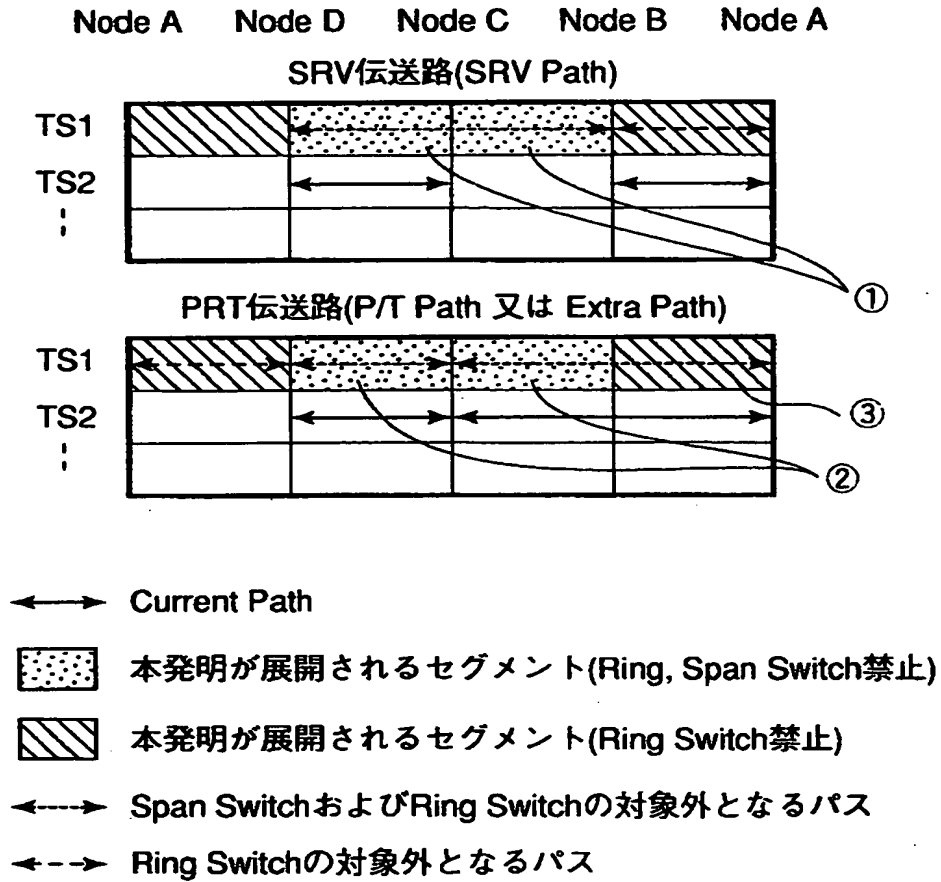
Timeslot

Timeslot

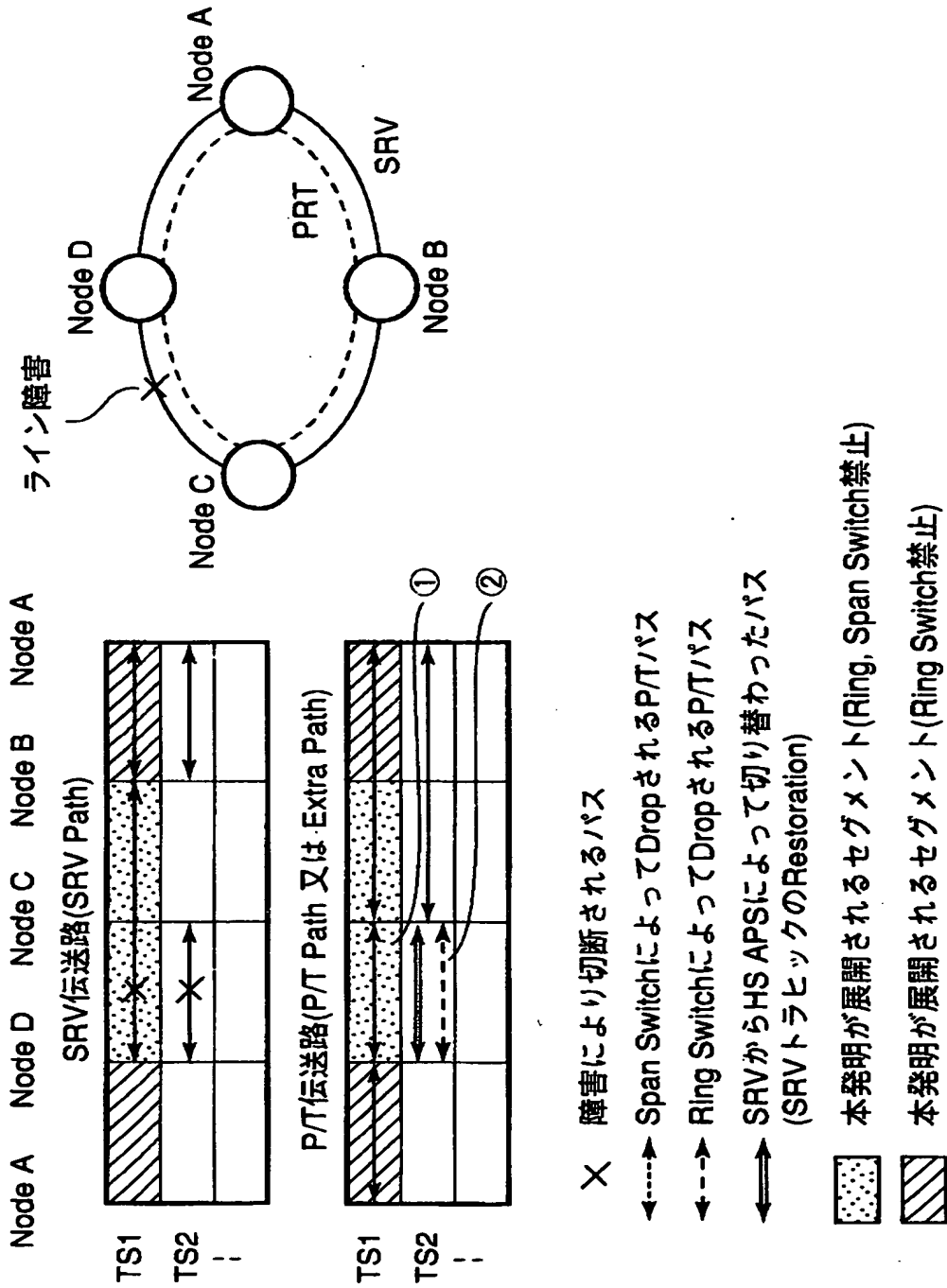
【図41】



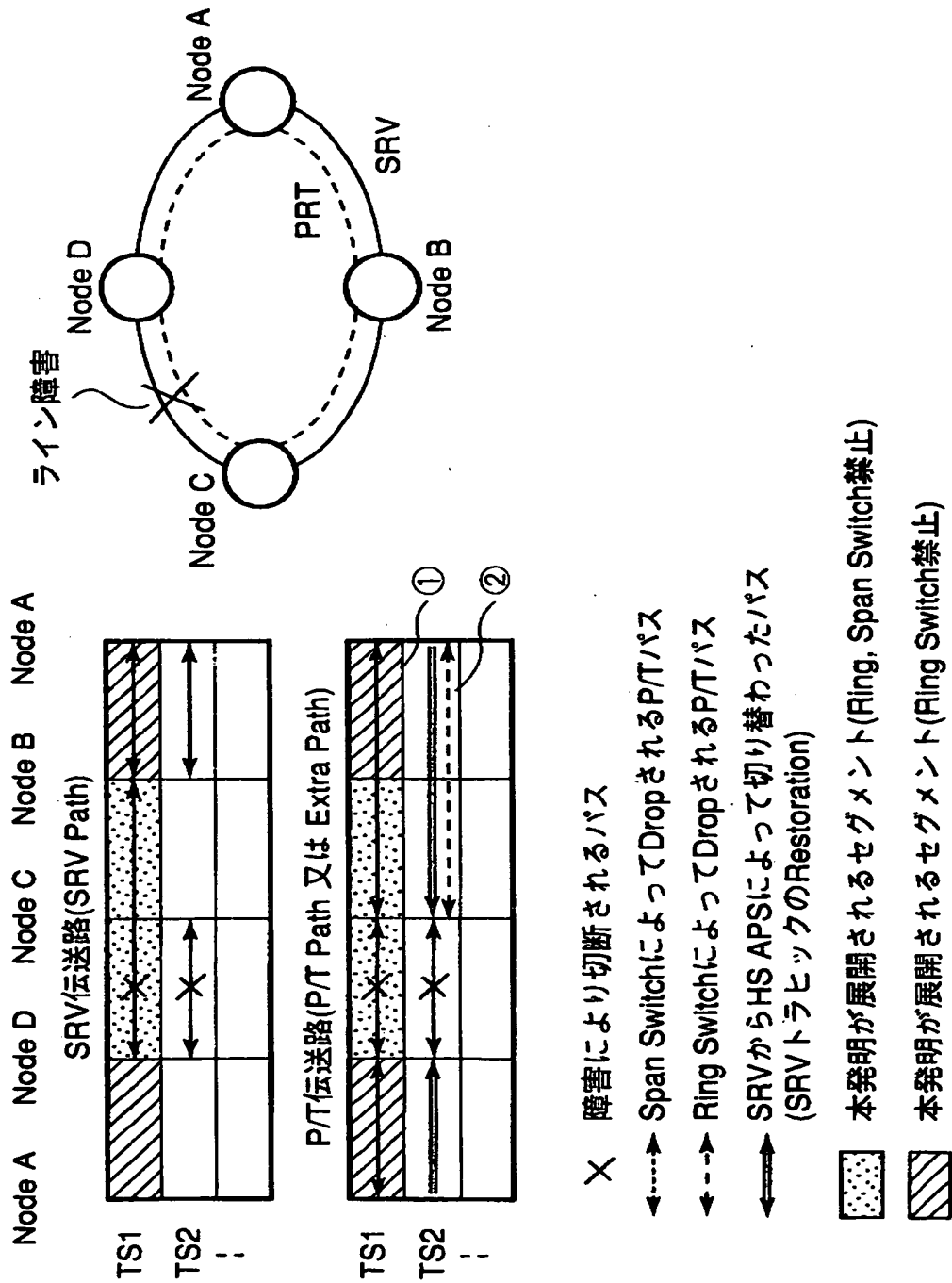
【図 4 2】



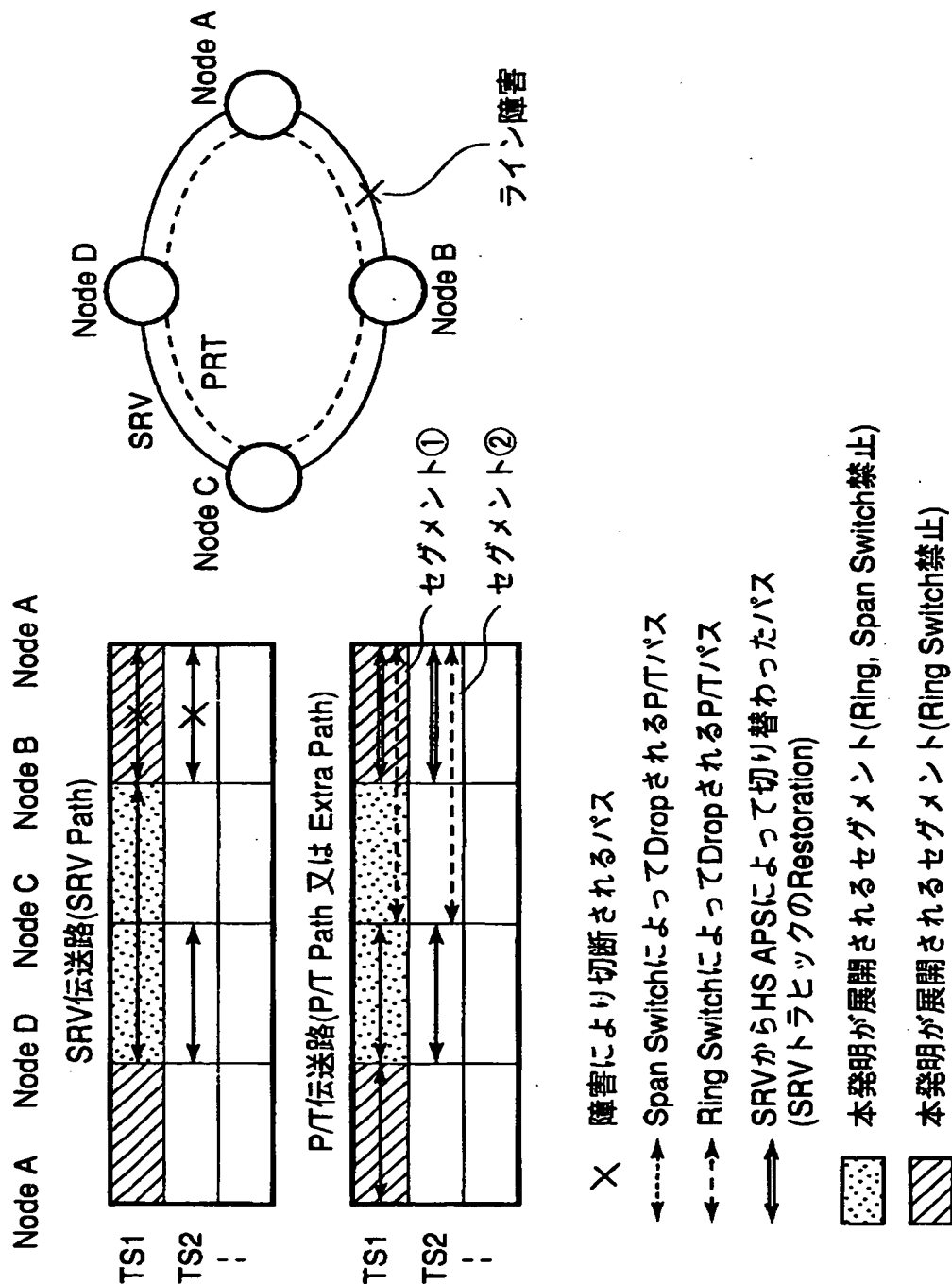
【図 4 3】



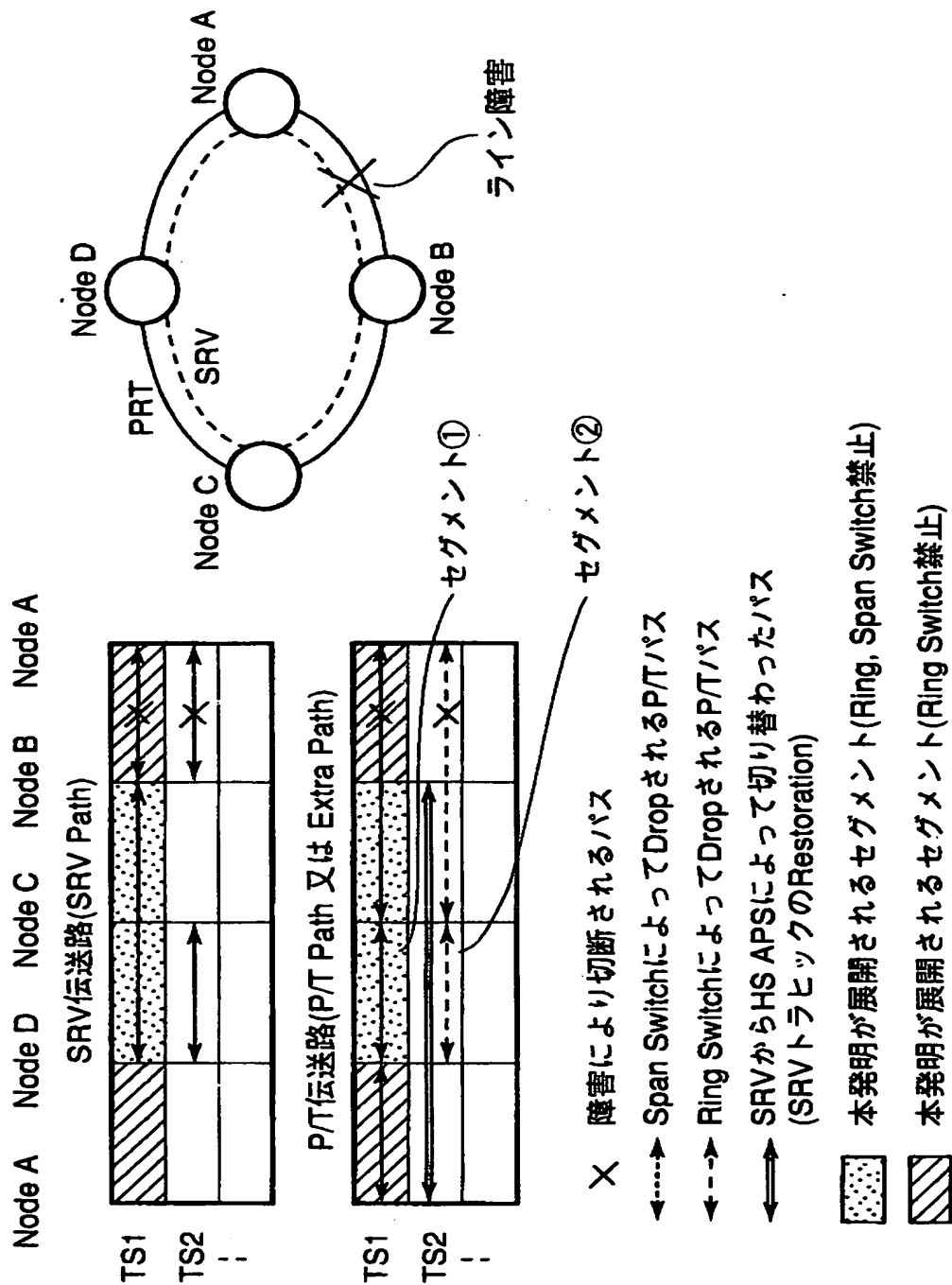
【図 4 4】



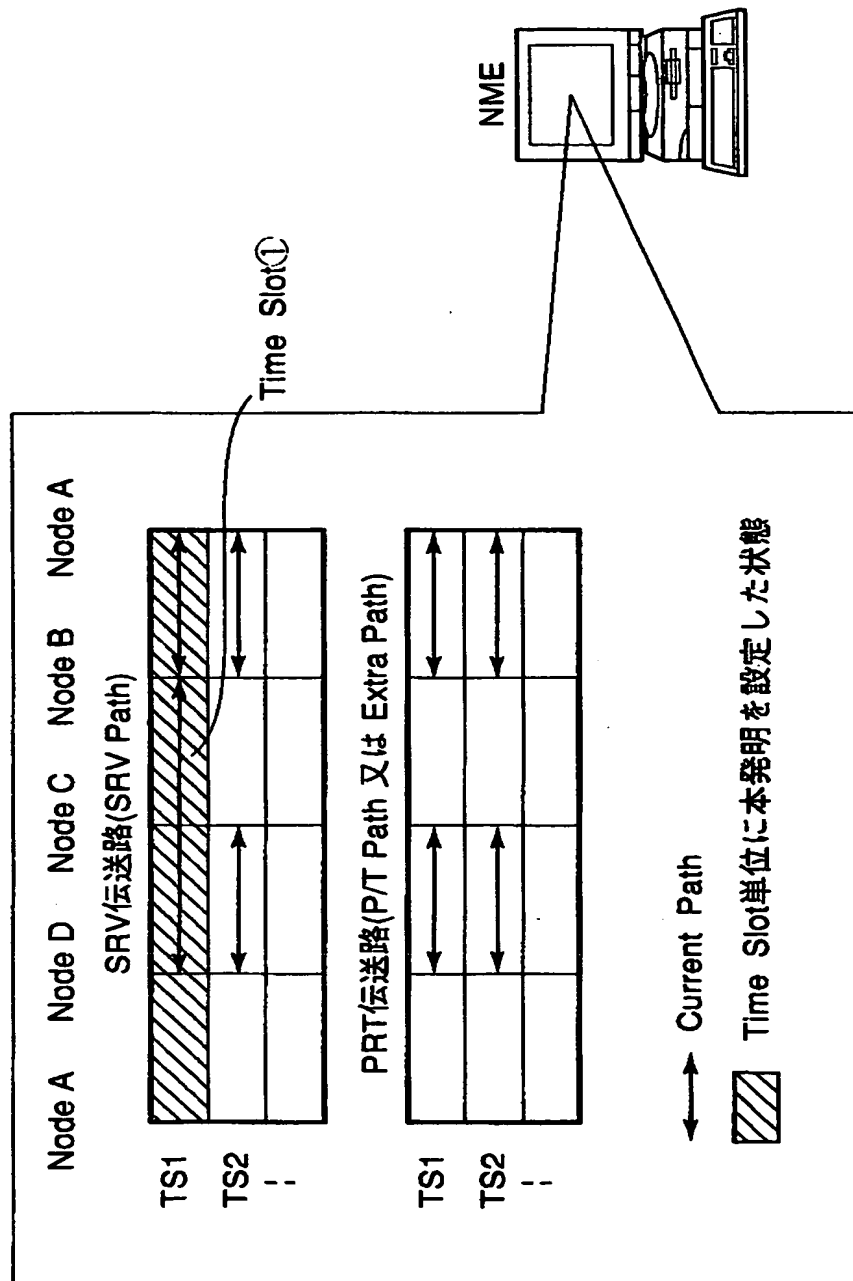
【図 45】



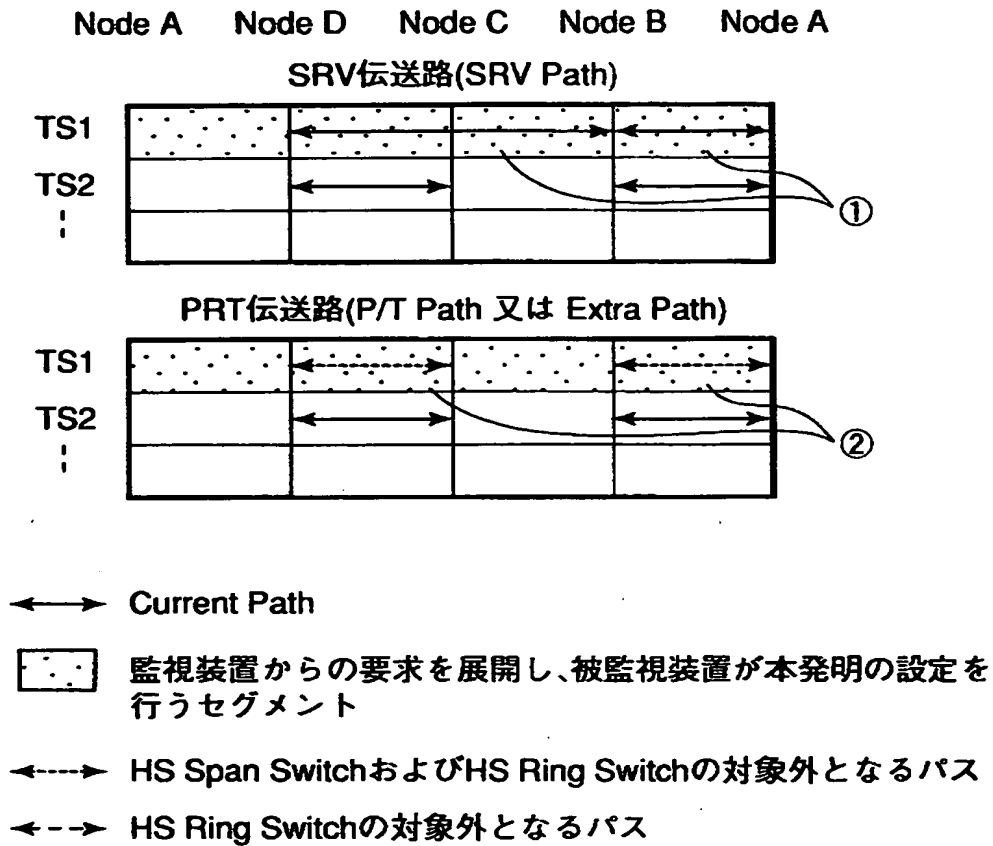
【図 46】



【図 47】



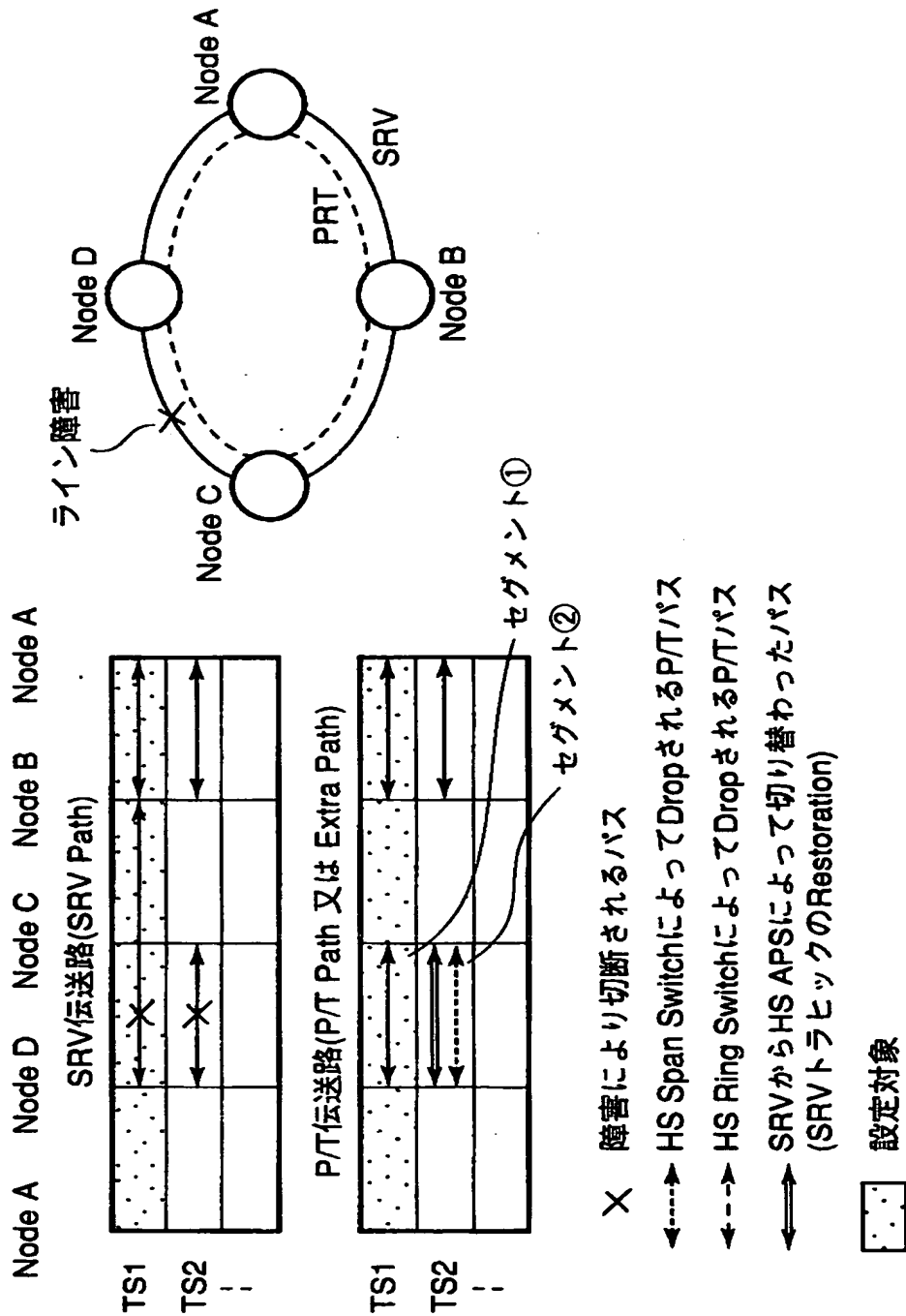
【図 4 8】



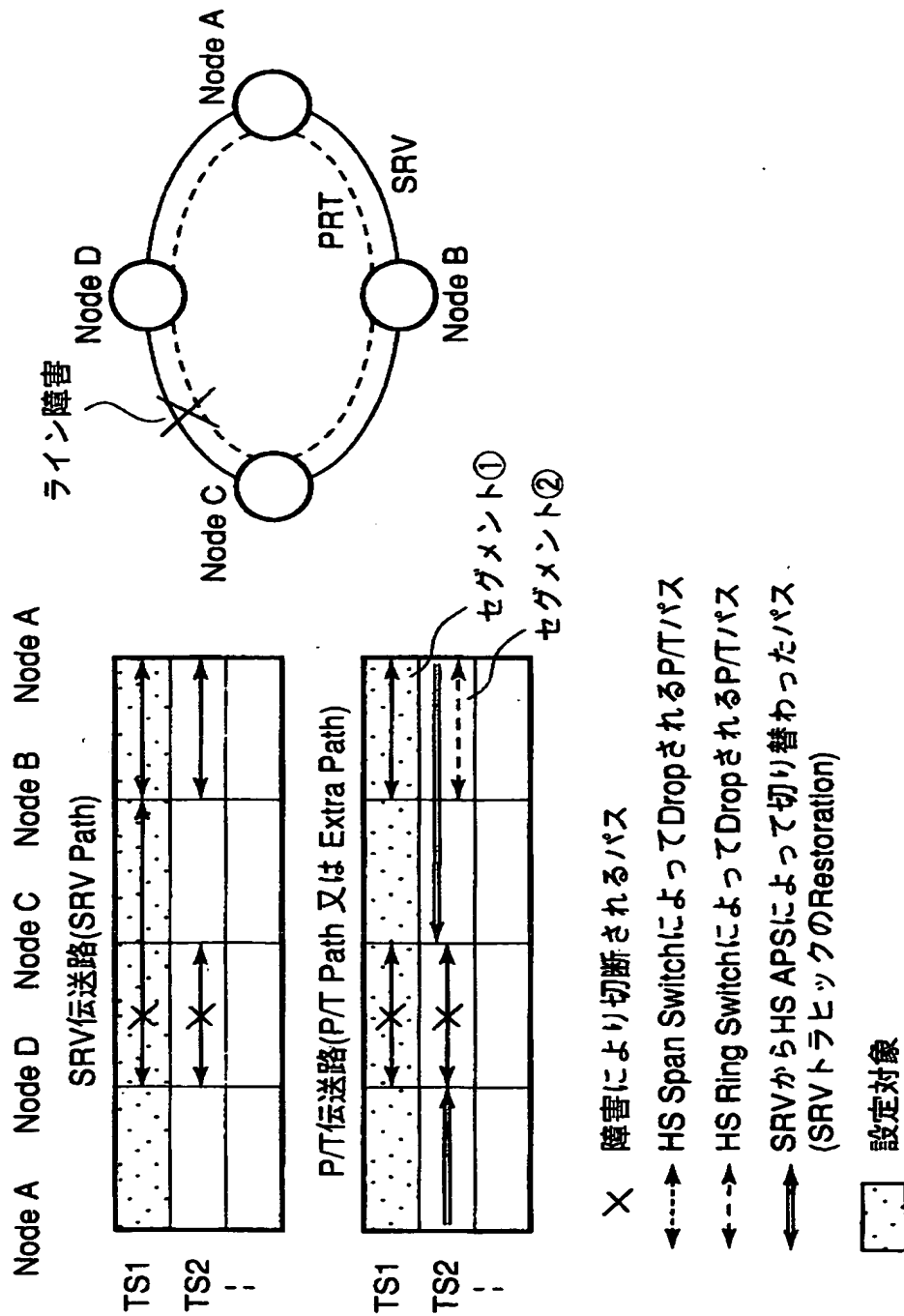
【図49】

| | Node | D | | | C | | | B | | | A | | |
|--|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | W | | E | W | | E | W | | E | W | | E |
| | | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R |
| | Span/Ring | | | | | | | | | | | | |
| | TS1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | TS2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | TS3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | TS4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | • | • | | | | | | | | | | | |
| | • | • | | | | | | | | | | | |
| | • | • | | | | | | | | | | | |
| | TS64 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Timeslot | | | | | | | | | | | | |

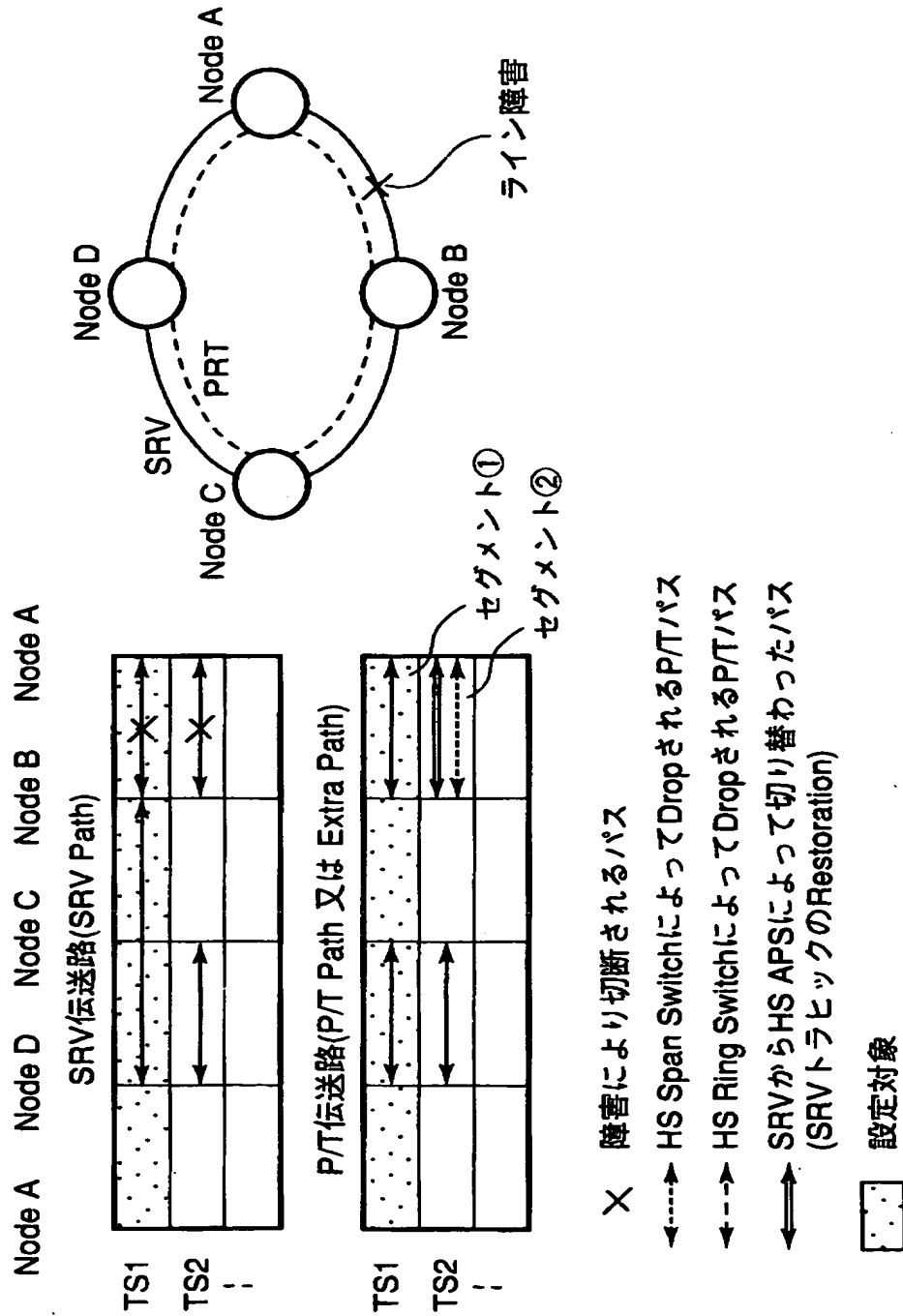
【図 50】



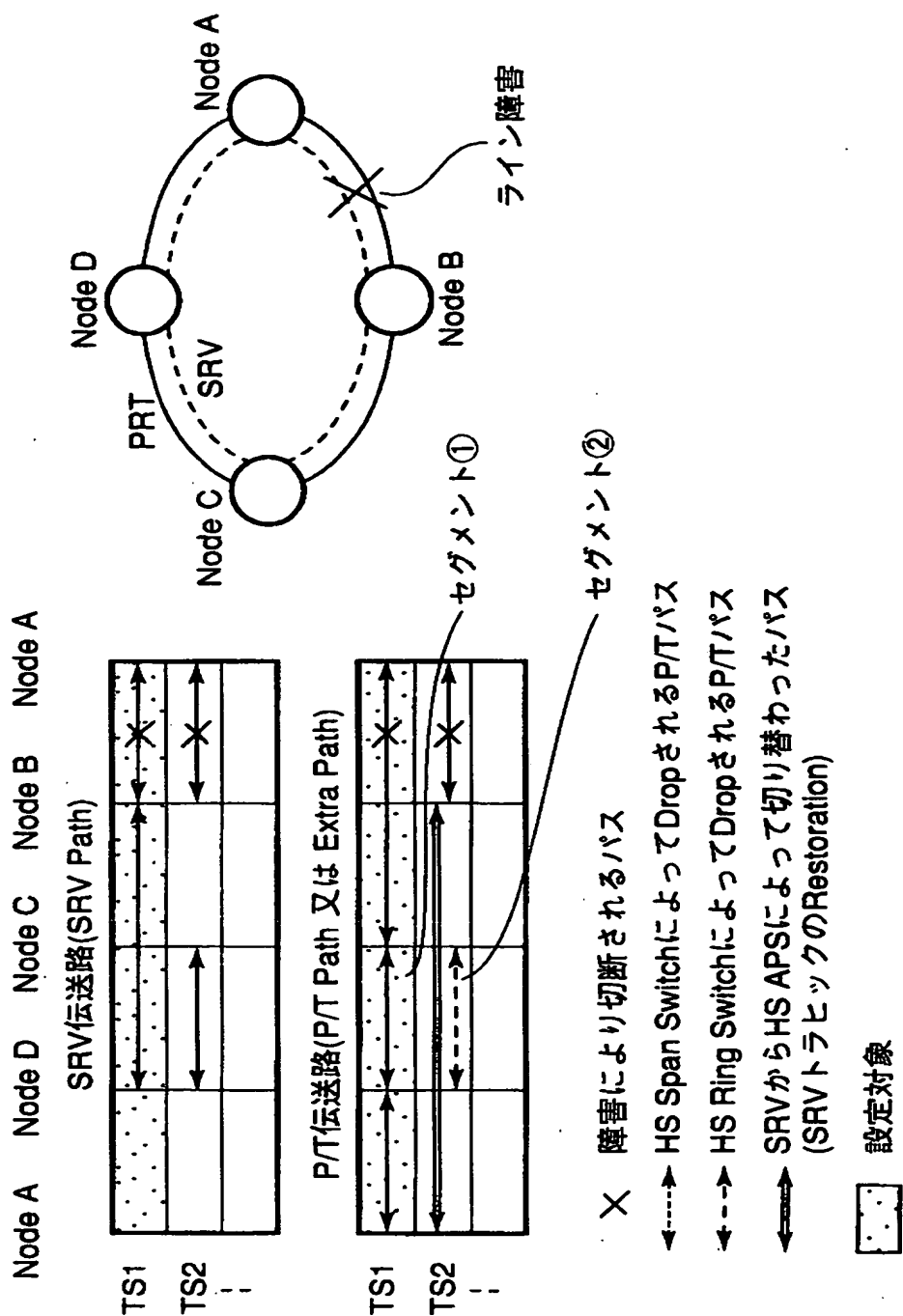
【図 51】



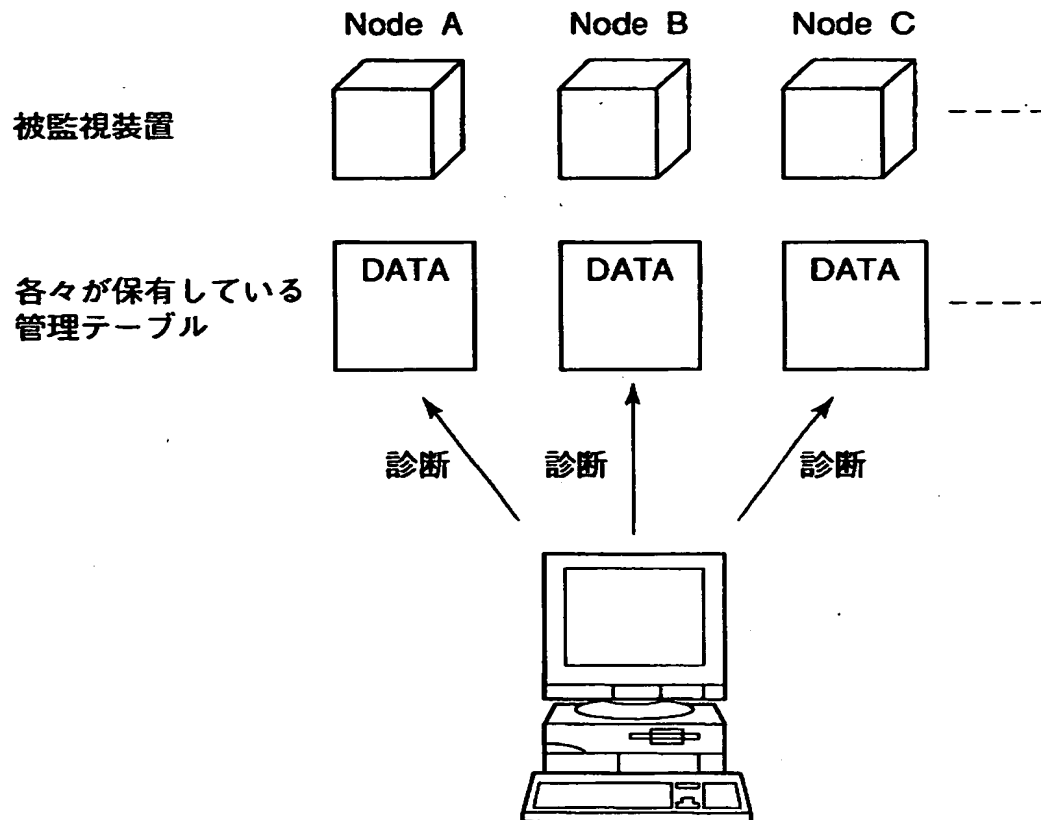
【図 5 2】



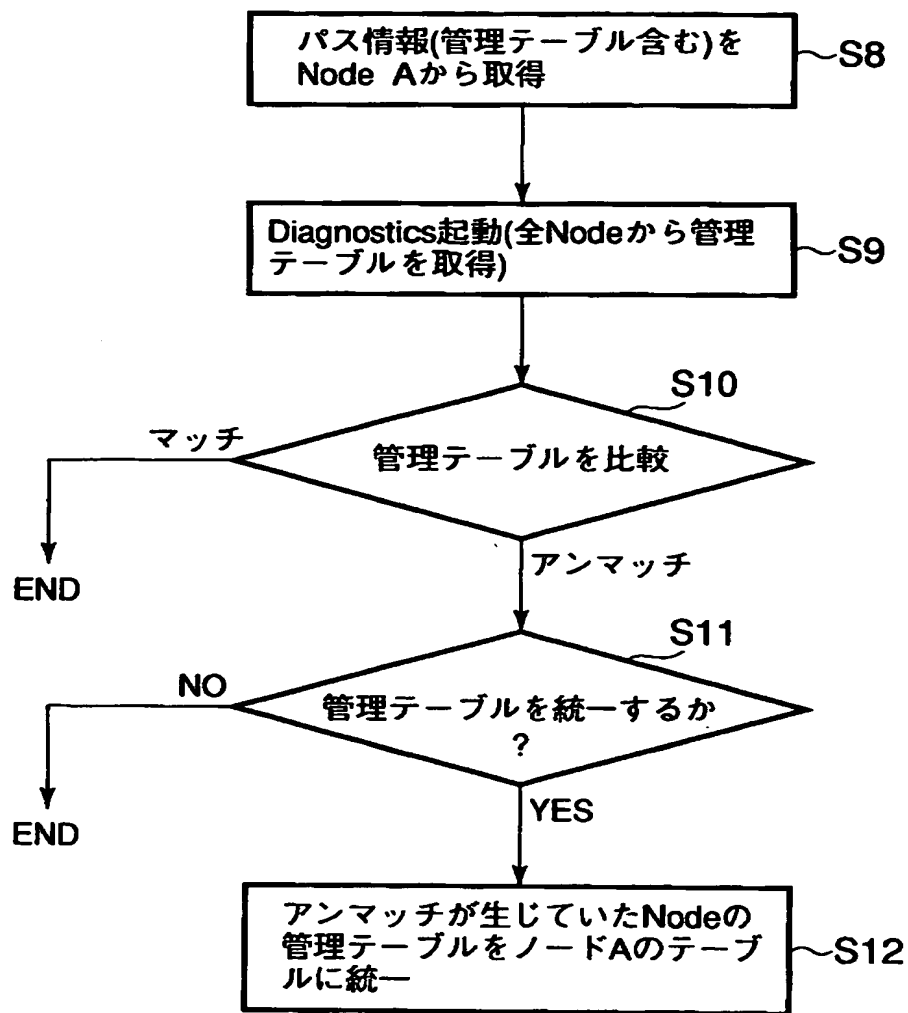
【図 5 3】



【図 54】



【図 5 5】

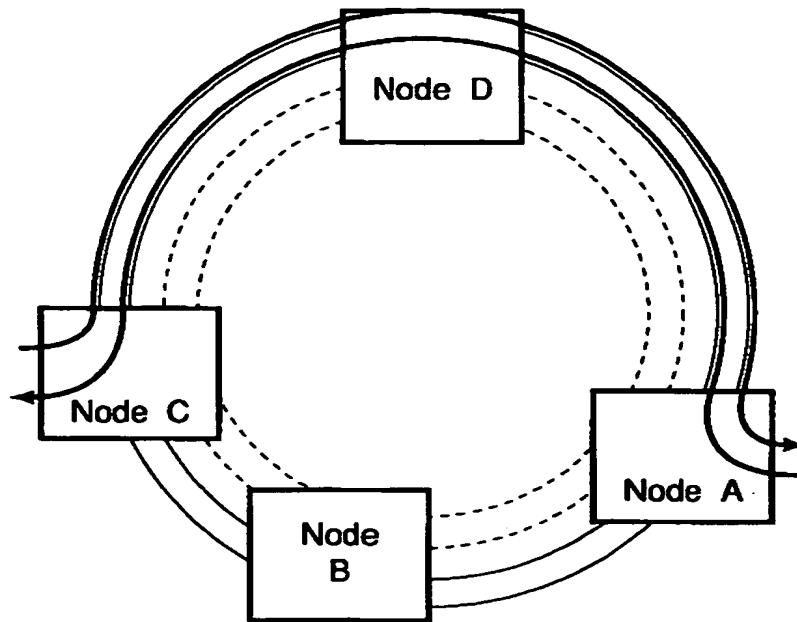


【図 56】

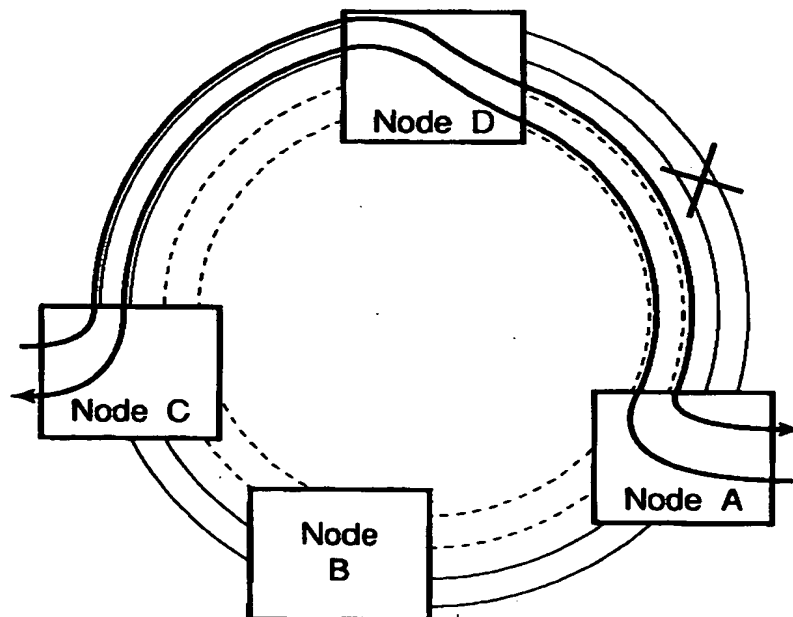
| Node | D | | | C | | | B | | | A | | |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | W | | | W | | | W | | | W | | |
| | S | R | S | S | R | S | S | R | S | S | R | E |
| Span/Ring | S | R | S | S | R | S | S | R | S | S | R | E |
| TS1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TS2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TS3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TS4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| • | • | | | | | | | | | | | |
| • | • | | | | | | | | | | | |
| • | • | | | | | | | | | | | |
| TS64 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Timeslot

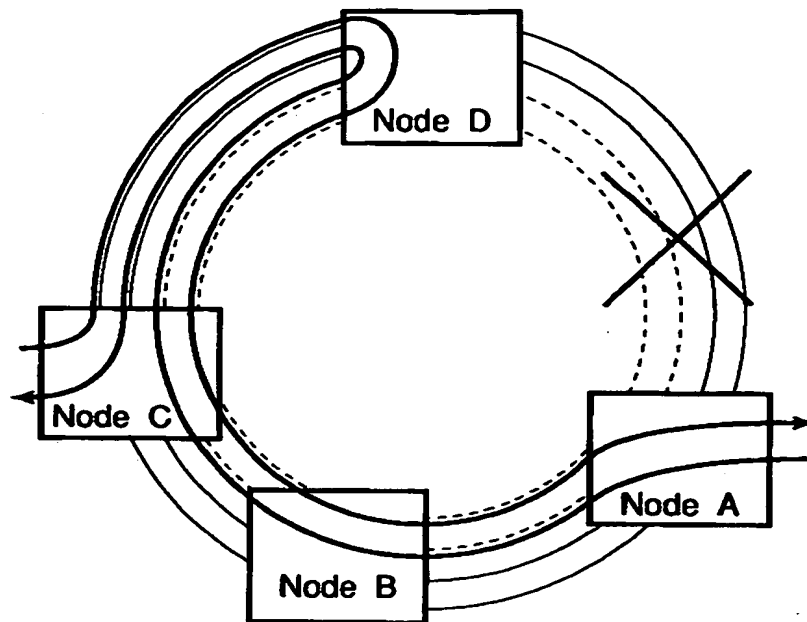
【図 57】



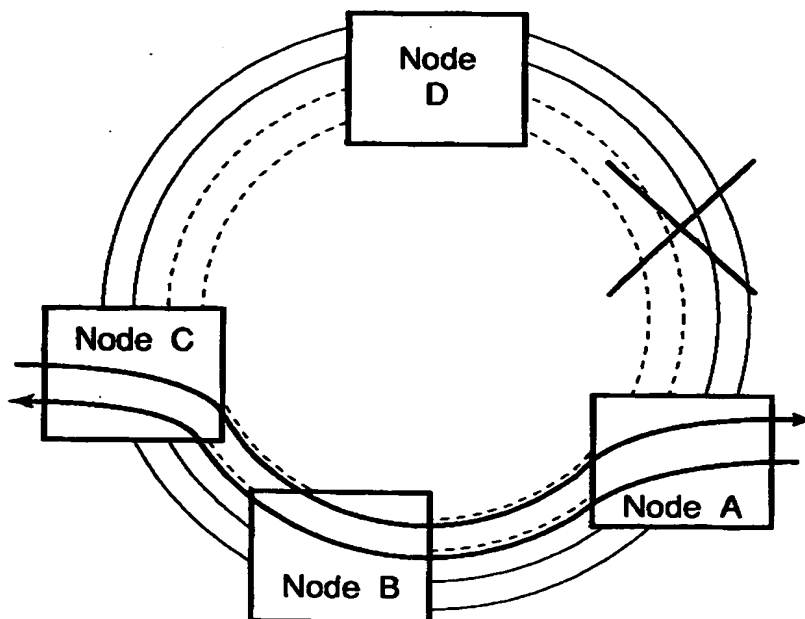
【図 58】



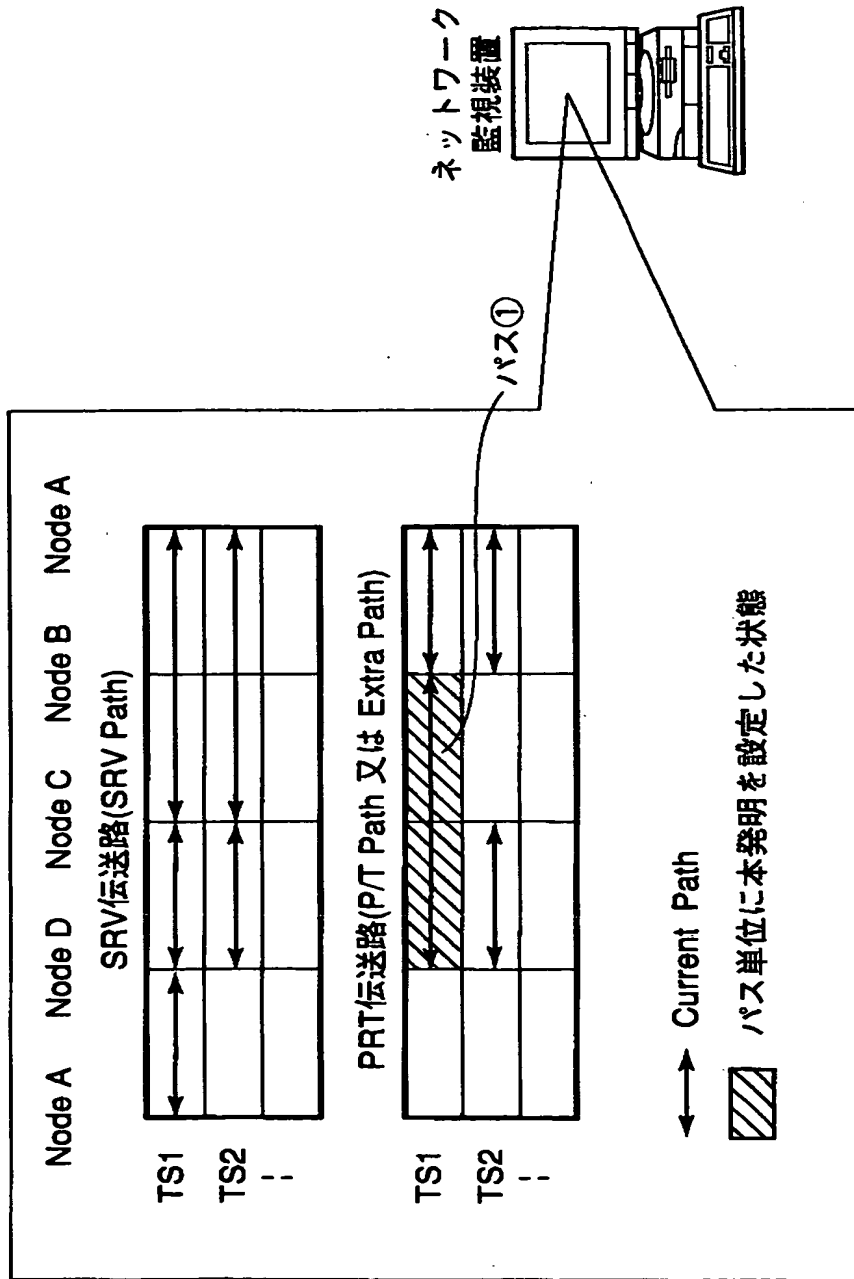
【図 59】



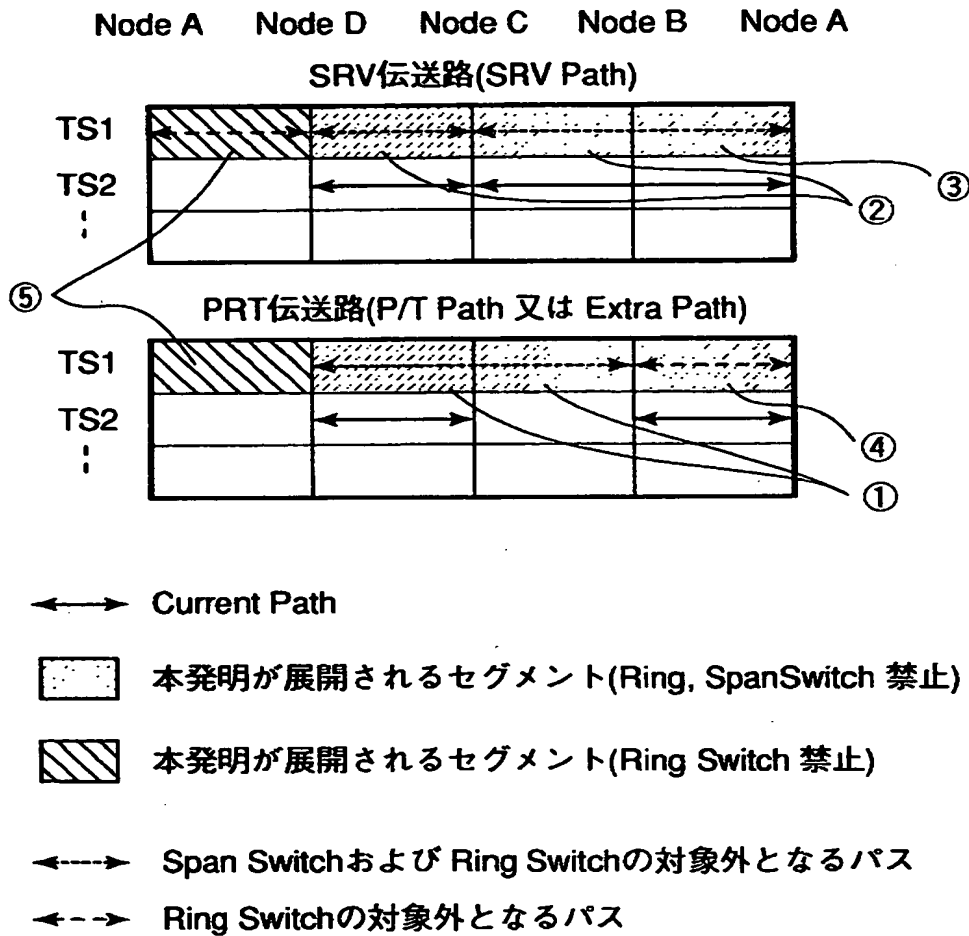
【図 60】



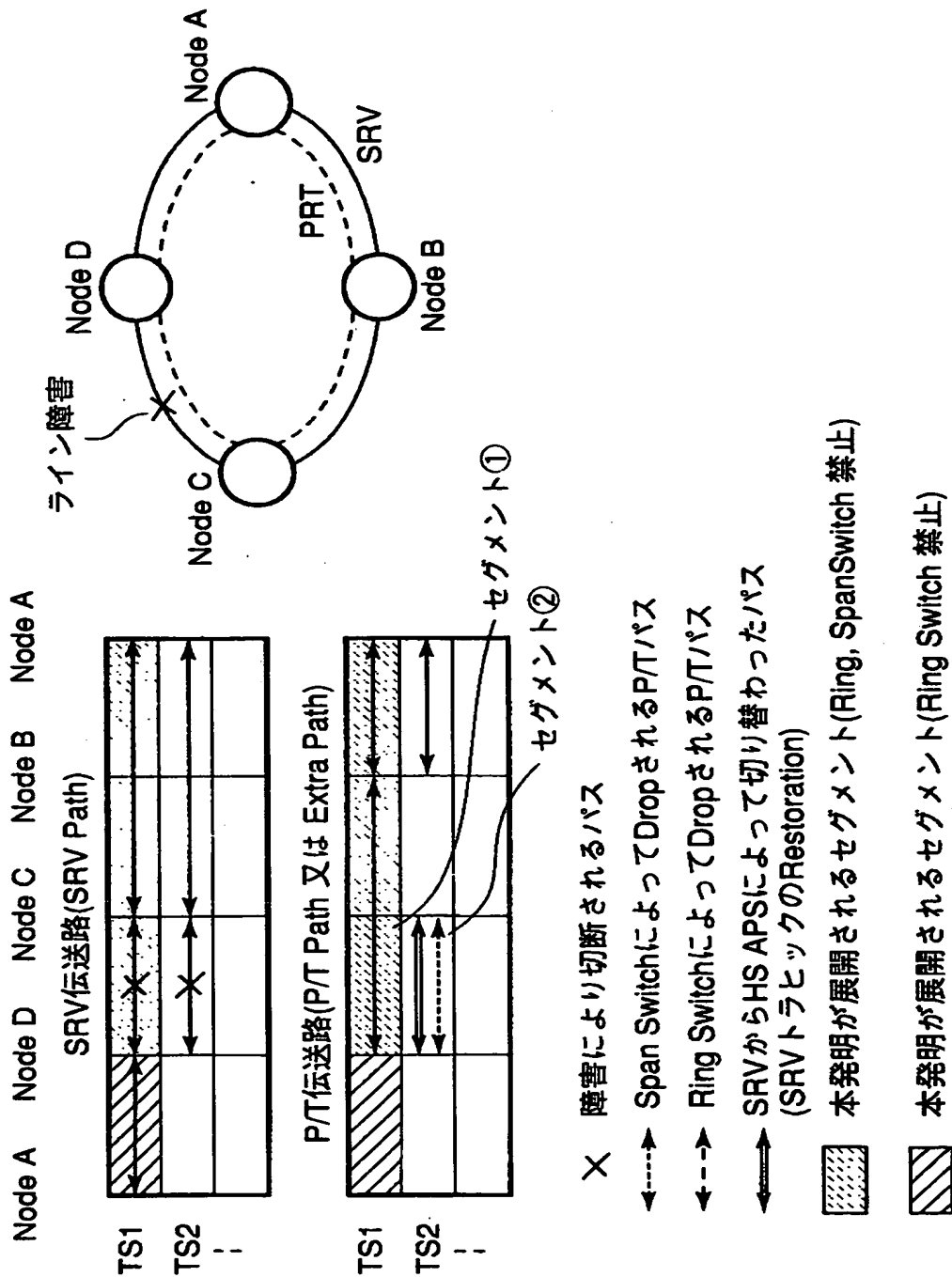
【図61】



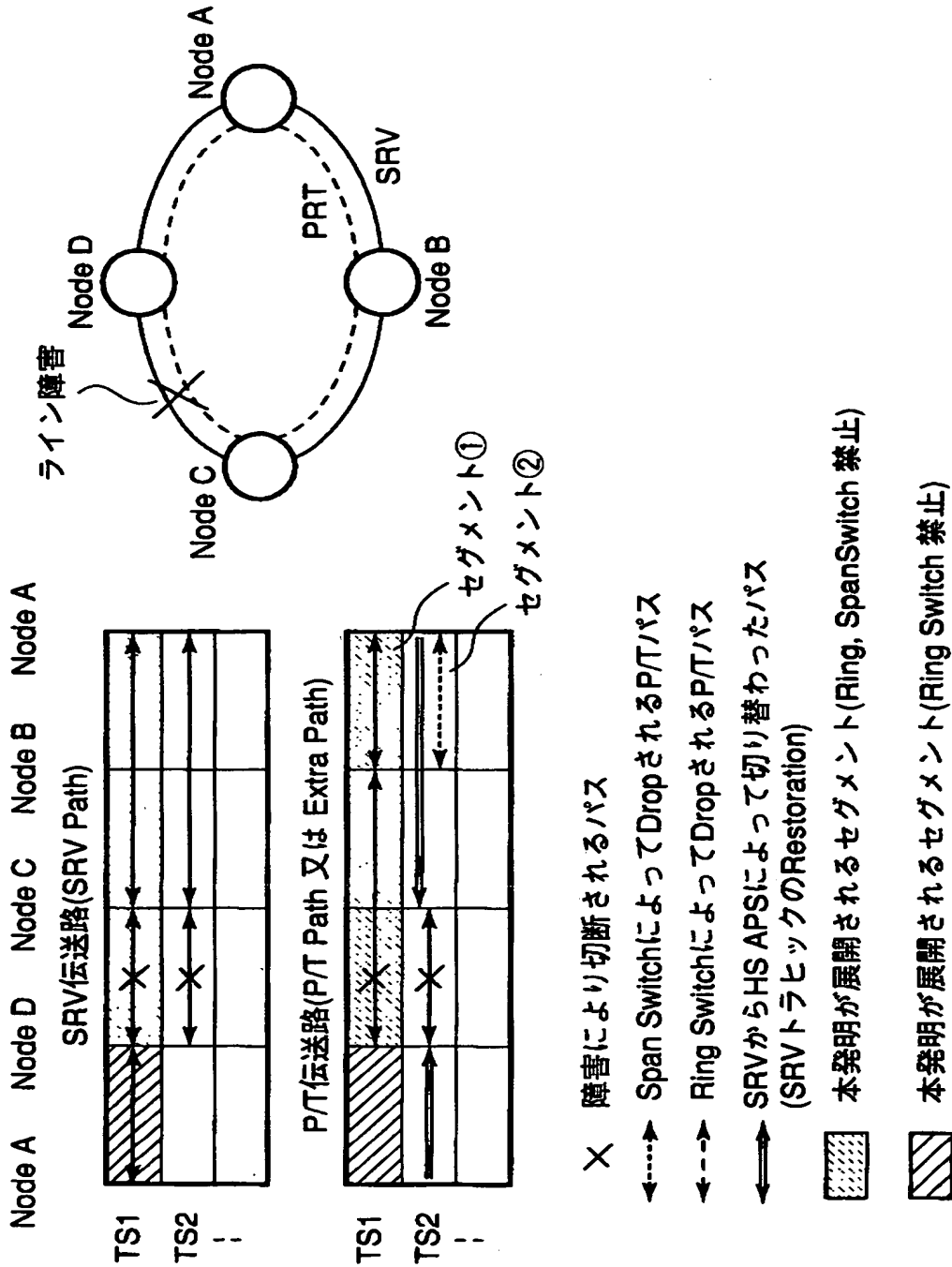
【図 6 2】



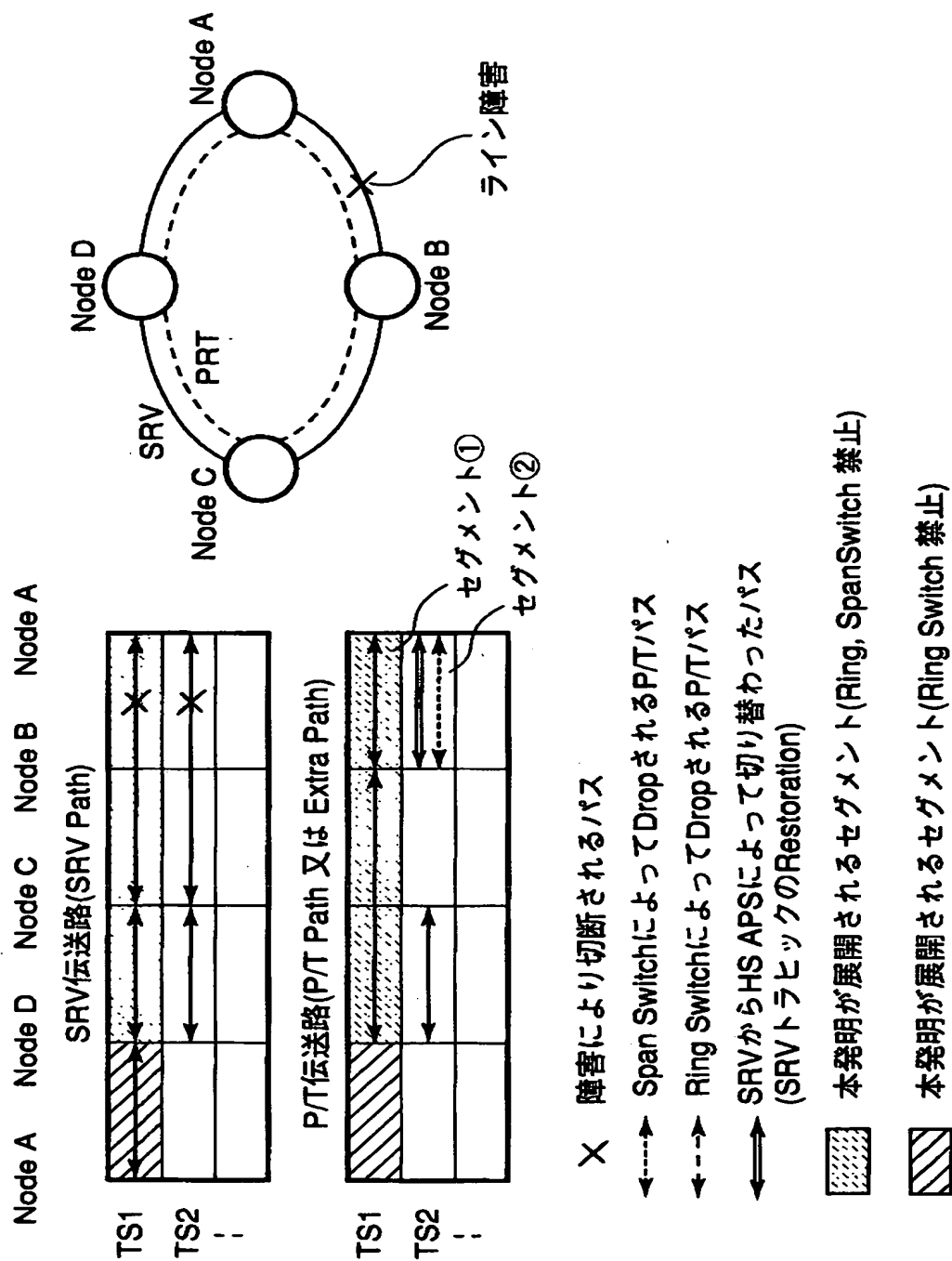
【図63】



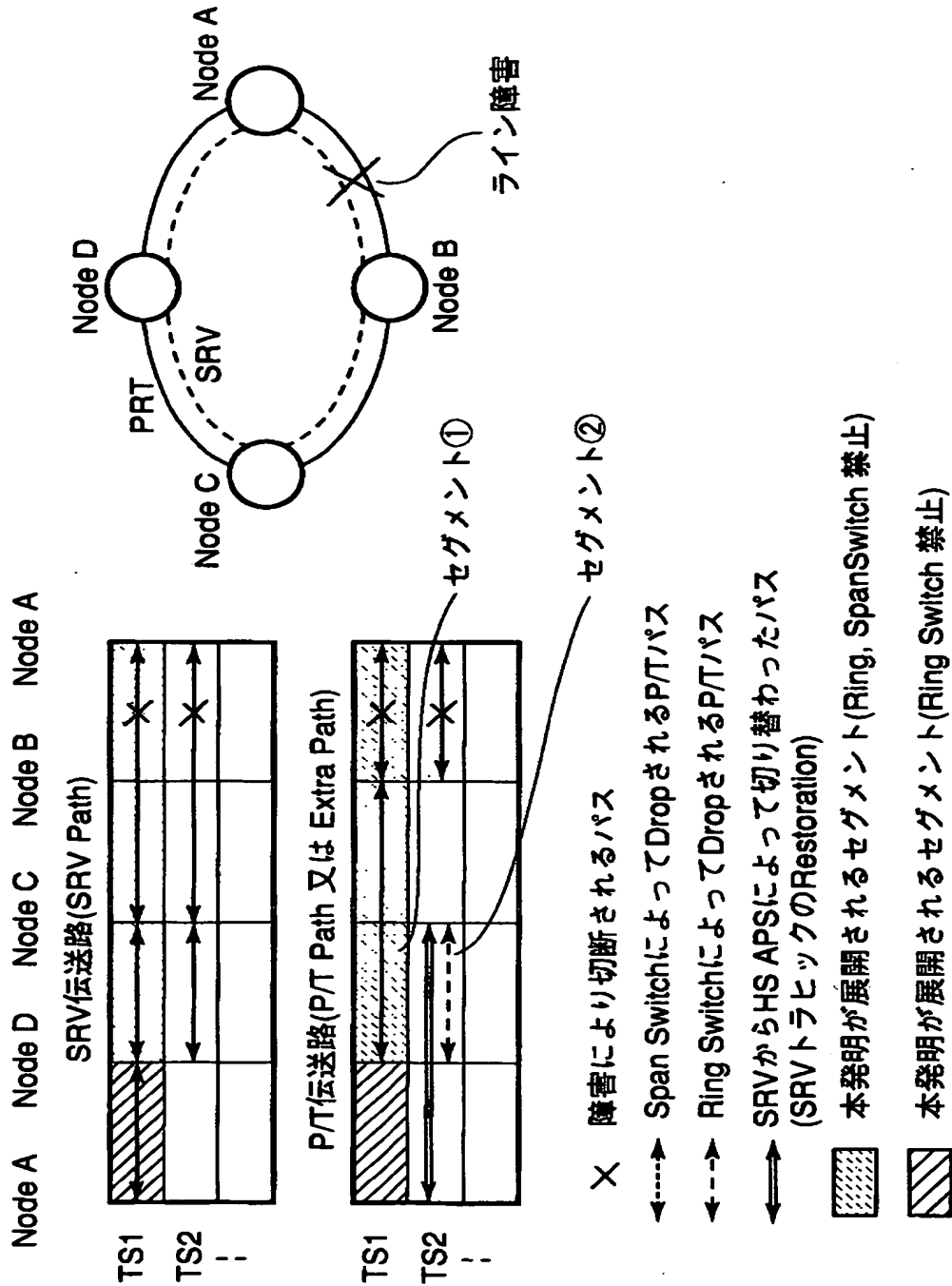
【図64】



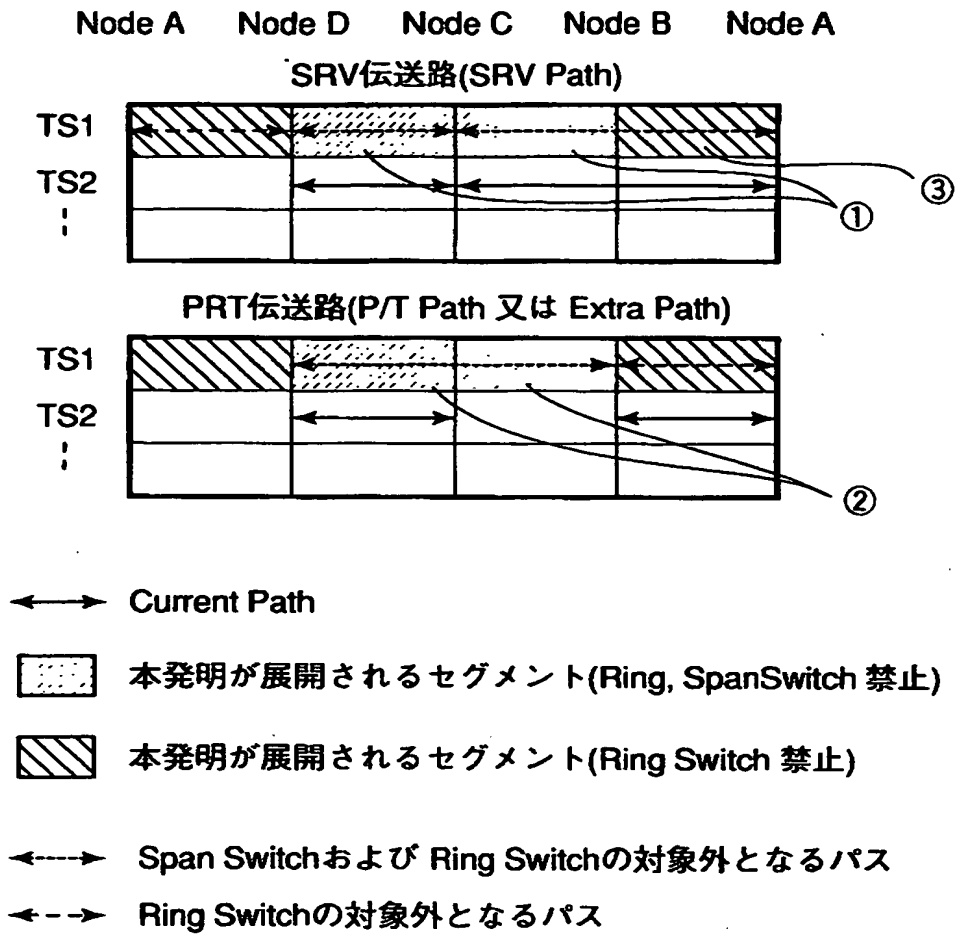
【圖 6 5】



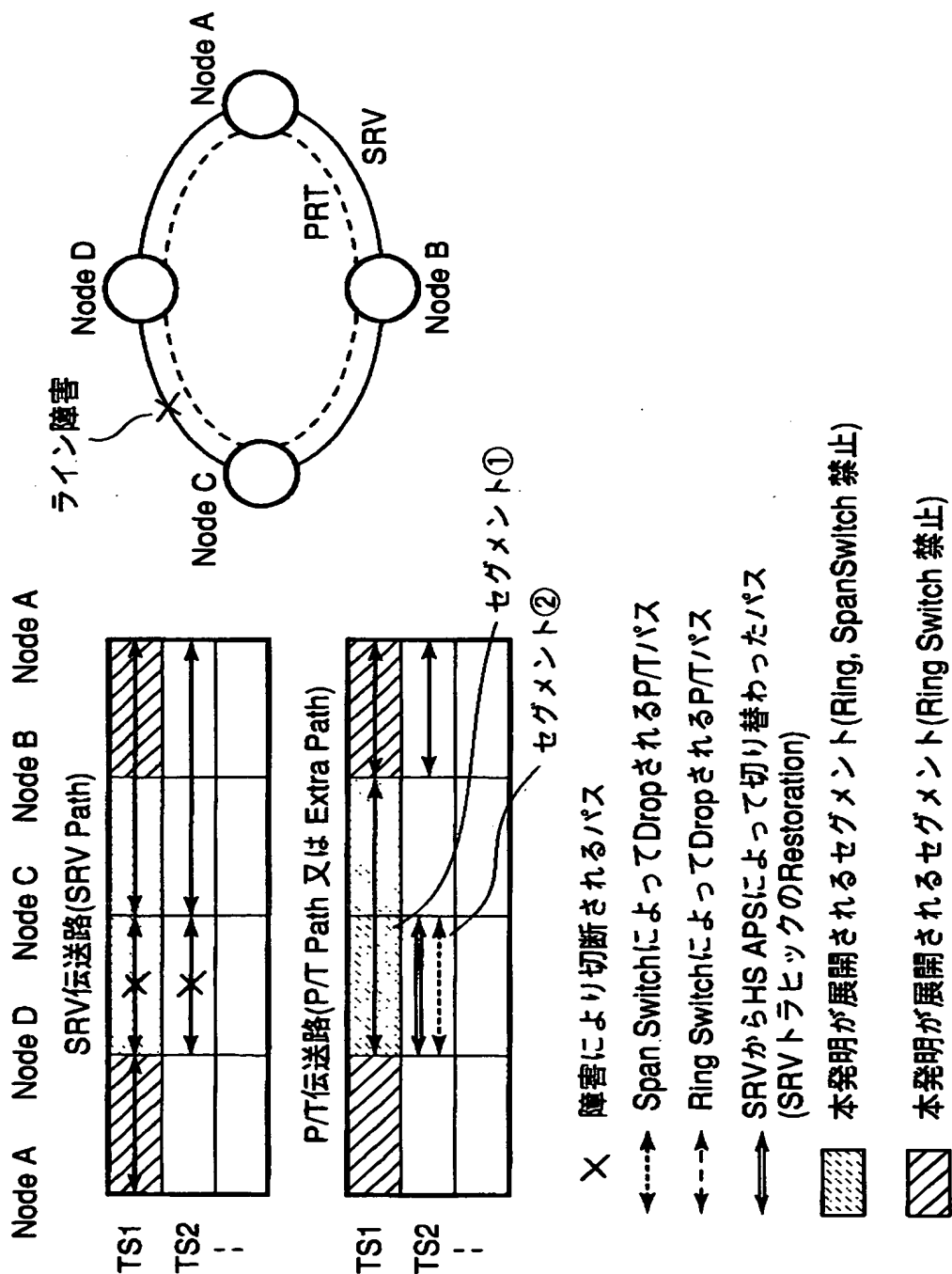
【図 66】



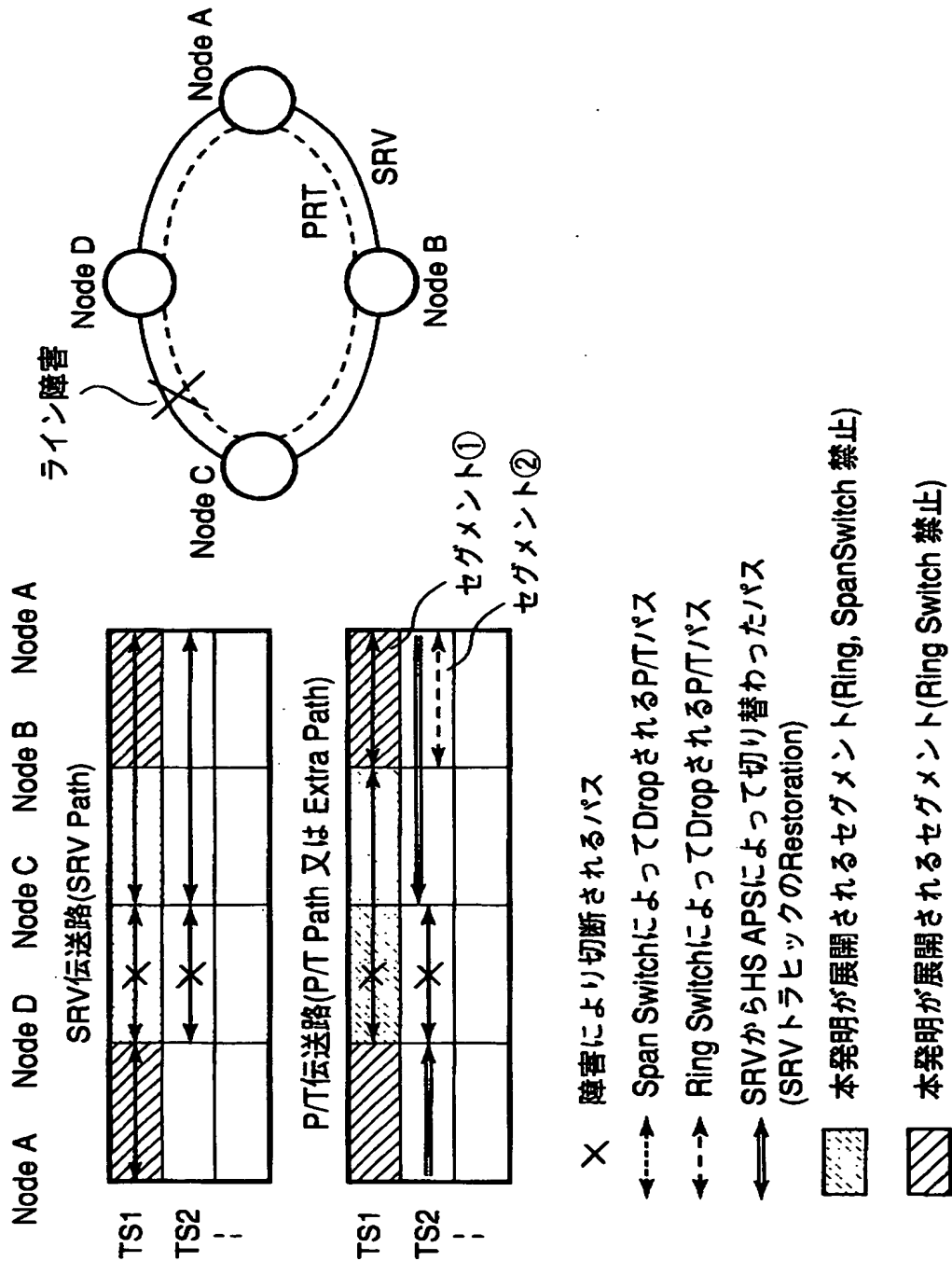
【図 6 7】



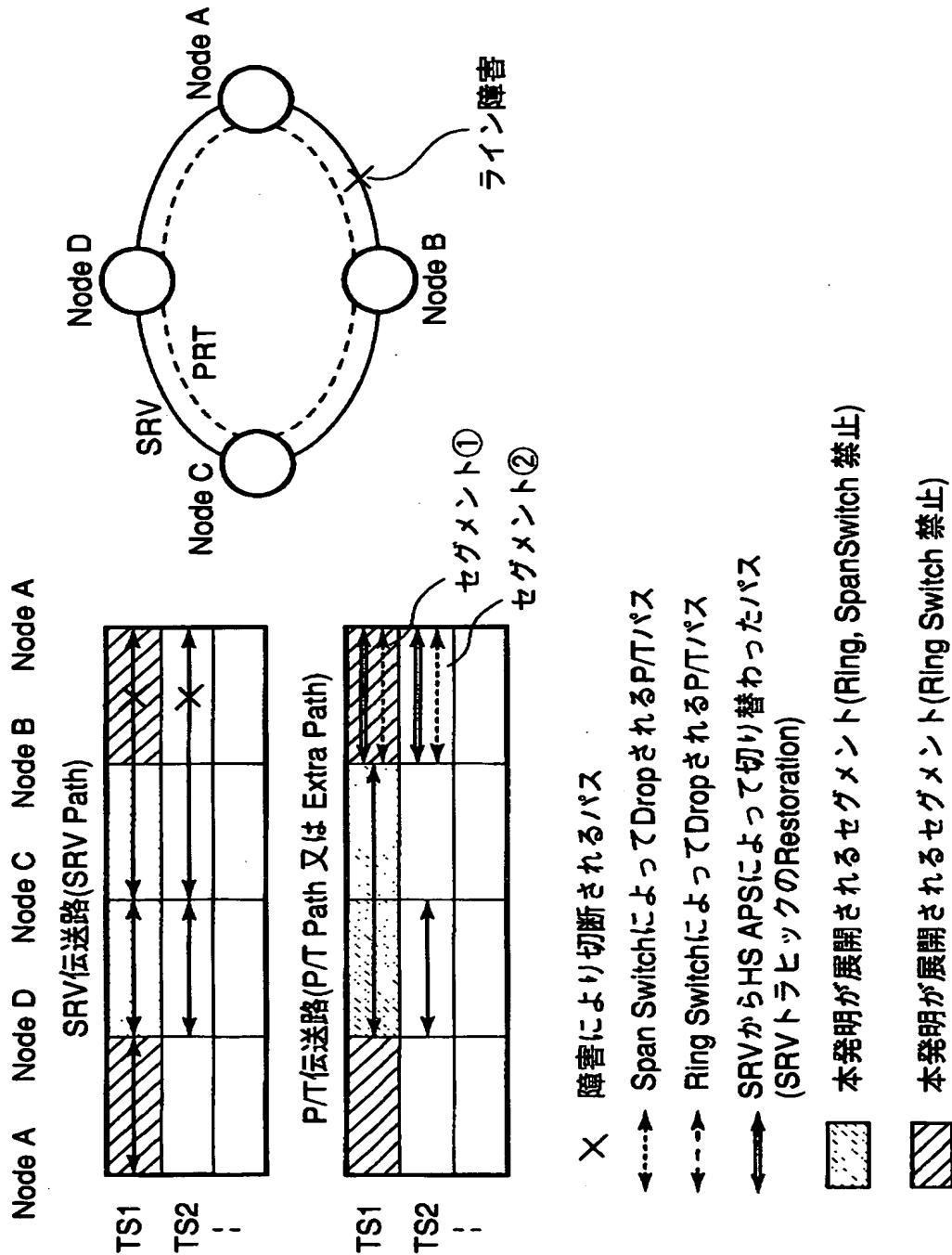
【図 68】



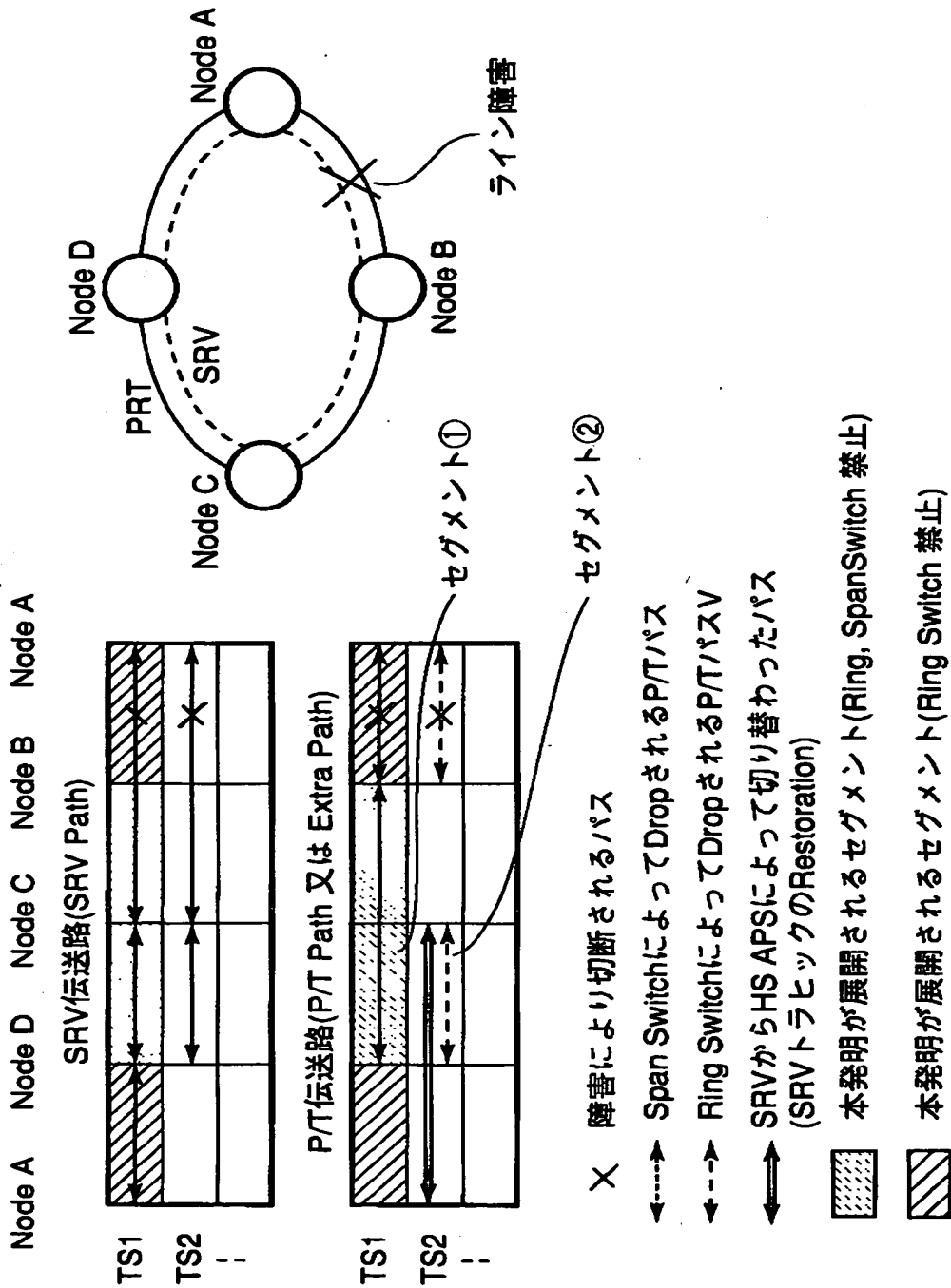
【図 69】



【図70】



【図 71】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】運用面での自由度の更なる向上を図ったデータ伝送システムとそのノード装置および監視制御装置を提供する。

【解決手段】ノード装置A～Dに、システム内の任意のリソースに対してAPSによる切り替えを禁止するか許可するかの旨を示す管理テーブル6aを記憶させる。またノード装置A～Dに、APS機能の実現を担うAPS制御手段5aに加え、管理テーブル6aに基づきAPS制御手段による切替処理を一部禁止する切替禁止制御手段5bと、監視制御装置10から送出される、管理テーブル6aを含むセット要求メッセージを受け付け、このメッセージに含まれる管理テーブルを解釈して記憶手段6に記憶すべき管理テーブル6aを生成するセット要求受け付け手段5cとを備えるようにした。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003078]

| | |
|----------|------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月22日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 |
| 氏 名 | 株式会社東芝 |